

519.127

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



Rec'd PCT/P

22 DEC 2004



(43) 国際公開日  
2004 年 2 月 12 日 (12.02.2004)

PCT

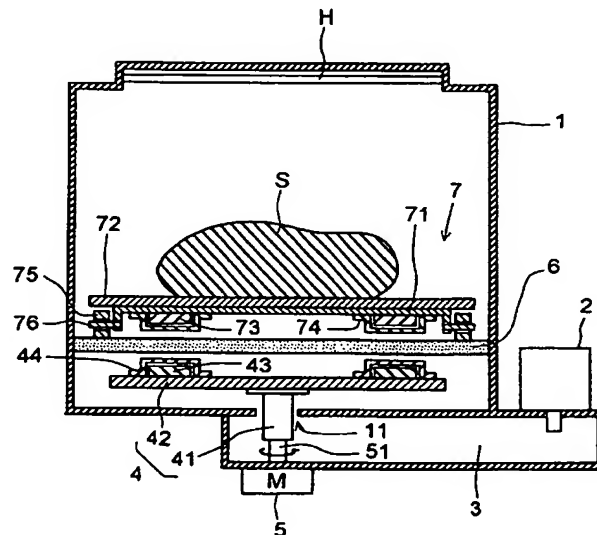
(10) 国際公開番号  
WO 2004/014107 A1

- |  |                              |   |
|--|------------------------------|---|
| (51) 国際特許分類 <sup>7</sup> :<br>6/72, 6/64, F24C 7/02, 15/16 | H05B 6/78,                   | (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒545-0013 大阪府 大阪市 阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).  |
| (21) 国際出願番号:   | PCT/JP2003/009495            |   |
| (22) 国際出願日:  | 2003 年 7 月 25 日 (25.07.2003) | (72) 発明者; および   |
| (25) 国際出願の言語:  | 日本語                          | (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 金子 府余則 (KANEKO, Fuminori) [JP/JP]; 〒583-0854 大阪府 羽曳野市 軽里 1-8 9-1 1 Osaka (JP). 北山 博樹 (KITAYAMA, Hiroki) [JP/JP]; 〒585-0012 大阪府 南河内郡 河南町加納 2 9 2-1 Osaka (JP). 山本 義和 (YAMAMOTO, Yoshikazu) [JP/JP]; 〒571-0063 大阪府 門真市 常称寺町 1 6-3-1 0 1 9 Osaka (JP). 安藤 有司 (ANDO, Yuzi) [JP/JP]; 〒639-1055 奈良県 大和郡 山市 矢田山町 6 5-6 Nara (JP). |
| (26) 国際公開の言語:  | 日本語                          |   |
| (30) 優先権データ:   |                              |   |
| 特願2002-225939  | 2002 年 8 月 2 日 (02.08.2002)  | JP  |
| 特願2002-225946  | 2002 年 8 月 2 日 (02.08.2002)  | JP  |
| 特願2002-226179  | 2002 年 8 月 2 日 (02.08.2002)  | JP  |

[続葉有]

(54) Title: HIGH-FREQUENCY HEATING APPARATUS

(54) 発明の名称: 高周波加熱装置



(57) Abstract: A high-frequency heating apparatus comprises a heating chamber, a high-frequency generator, a waveguide, an antenna, a motor for rotating the antenna, and a stage (6) provided above and near the antenna to partition the heating chamber and made of dielectric. A rotary base on which an object to be heated is mounted is provided on the stage. A first magnet is provided to the antenna. A second magnet is provided on the rotary base at a place corresponding to the first magnet on the rotary base. By utilizing the magnetic coupling between the first and second magnets, the rotary base is rotated in synchronism with the rotation of the antenna. While maintaining the advantages of conventional antenna high-frequency heating apparatuses, the heating efficiency by grill heating or oven heating is enhanced, and minute heating uniformness is achieved.

(57) 要約: 本発明に係る高周波加熱装置では、加熱室と、高周波発生装置と、導波管と、アンテナと、このアンテナを回転させるためのモータと、アンテナの上方近傍に前記加熱室内を仕切る形で設けられた、誘電体からなる載置台(6)とを備え、被加熱物を載置するための回転台を載置台上に配

[続葉有]

WO 2004/014107 A1



(74) 代理人: 佐野 静夫 (SANO, Shizuo); 〒540-0032 大阪府  
大阪市 中央区天満橋京町 2-6 天満橋八千代ビル別  
館 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,  
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,  
DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,  
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,  
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO,  
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,  
SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,  
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,  
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,  
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許  
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),  
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

置する。そして、アンテナに第1の磁石を配置すると共に、回転台における第1の磁石に対応する位置に第2の磁石を配置し、第1の磁石と第2の磁石との磁氣的結合を利用してアンテナの回転に対応させて回転台を回転させる。これにより従来のアンテナ方式の高周波加熱装置の利点を保持しながら、グリル加熱やオープン加熱による加熱効率を高め、また微妙な加熱均一性も得ることができる。

## 明 細 書

## 高周波加熱装置

## 技術分野

本発明は高周波加熱装置（以下、「電子レンジ」と記すことがある）に関し、より詳細にはアンテナ方式の高周波加熱装置に関するものである。

## 背景技術

電子レンジの加熱室における均一加熱方式としては大きく分けて、ターンテーブル方式とスタラー方式、アンテナ方式とがある。これらの均一加熱方式について以下に簡単に説明しておく。まずターンテーブル方式は、加熱室の底面に配置したターンテーブルに被加熱物を載せ、ターンテーブルを回転させることにより、加熱室の側壁面又は天上面に設けられた開口から放射される高周波を、被加熱物全体に均一に照射し加熱するものであって、電子レンジの中では現在最も広く用いられている方式である。図 3 2 及び図 3 3 に、この方式の電子レンジの一例を示す断面図及び斜視図を示す。加熱室 1 の底外面にモータ 5 が配設され、このモータ 5 の軸 5 1 は加熱室 1 の底面に穿設された貫通孔を通して加熱室 1 の底面に突出している。そして、加熱室 1 の底面に突出したこの軸 5 1 に円盤状のターンテーブル T が軸支され、モータ 5 の駆動によりターンテーブル T は回転する。一方、マグネトロン（高周波発生装置） 2 から放射された高周波は、導波管 3 3 を通り加熱室 1 側面の開口 1 0 1 から加熱室 1 に放射され、回転するターンテーブル T 上の被加熱物（不図示）を照射し加熱する。この他にもターンテーブル T の回転駆動方式として磁気結合を利用するものが、例えば特公昭 6 1 - 1 3 3 5 9 号公報や特開昭 5 8 - 2 2 0 3 8 7 号公報、特開昭 5 9 - 1 4 2 9 4 号公報に開示されている。

スタラー方式は一般に、図 3 4 及び図 3 5 に示すように、加熱室 1 の天上面に設けた開口 1 0 1 の加熱室側近傍に金属製の電波拡散羽根 3 2 を設け、これをモータ 3 1 で回転させることによりマグネトロン 2 から放射された高周波の電界の強弱を変化させて開口 1 0 1 から加熱室 1 内に放射する方式である。この方式に

よれば、被加熱物を移動させることなく均一に加熱することができる。被加熱物は略四角形の誘電体（通常はガラス、セラミック等で構成される）からなる載置台T'に載置される。

アンテナ方式は、例えば図36に示すように、マグネトロン2から放射された高周波を導波管3により加熱室1の外底部に導く一方、加熱室1の底面に形成した開口11にアンテナ4の受信部41を挿通し導波管3内に突出させ、導波管3内の高周波をこの受信部41から放射部42へと伝搬させ、そしてこのアンテナ4の放射部42をモータ5で回転させることにより高周波で被加熱物を均一に加熱する方式である（例えば特開平11-8057号公報）。被加熱物は、アンテナ4の上方近傍で加熱室1を仕切る形で設けられた、誘電体（通常はガラス、セラミック等）で構成される載置台6に載置される。この方式は、高周波が放射されるアンテナ4の放射部42の近傍に被加熱物を載置できるため、他の方式に比べて一般に加熱効率に優れる。現在では業務用・コンビニエンスストア等で用いる電子レンジとして普及しつつある方式である。

以上の被加熱物の均一加熱方式において、ターンテーブル方式では被加熱物の回転移動させて加熱するのに対し、スタラー方式及びアンテナ方式では被加熱物を静止させた状態で加熱する。加熱の均一性の観点からはターンテーブル方式、アンテナ方式、スタラー方式の順で優れていると一般に言われている。

一方、加熱室内の被加熱物を載置し得る領域は、ターンテーブル方式では円形のターンテーブル領域のみであるのに対し、スタラー方式及びアンテナ方式では、被加熱物を移動させる必要がないので加熱室の底面全体となる。したがって、後者の方が加熱室を有効に利用することができ、加熱室の容積が同じ場合には、加熱可能な被加熱物の量は後者の方が多くなる。

また加熱室底面の清掃性の観点からは、磁気結合によるターンテーブル方式、及びスタラー方式では加熱室底部に貫通孔を穿設する必要がなく、ターンテーブルや載置台を取り除けば加熱室の底面はほぼ平面となり比較的簡単に清掃ができる。一方、アンテナ方式の場合も、アンテナの上に固定配置された載置台が実用上は加熱室の底壁に相当し、この載置台の表面は平面で、しかもターンテーブル方式やスタラー方式と異なり、その材質がガラスやセラミックなどの誘電体材料

であるため極めて清掃性に優れる。

近年、加熱効率、加熱室内の有効利用容積、加熱室の清掃の容易さの観点が重要視されるようになり、アンテナ方式の電子レンジが一般家庭用としても見直されている。

ところで、最近の電子レンジでは高周波加熱による加熱方式に加えて、ヒータによるグリル加熱やオープン加熱等もできる複合機能を備えたものが開発されている。グリル加熱は、加熱室天上部の中心を外した位置にガラス管ヒータやシーズヒータを配設し、これらのヒータを表面温度で600℃以上に加熱し、被加熱物を回転移動させて全体を均一に高速で焼き上げるものである。

一方、従来のアンテナ方式の電子レンジの場合には、被加熱物は載置台上に静止しているため、前記複合機能化、例えばグリル加熱機能を付加するには図37に示すように、加熱室1の天井面全体にヒータHを配置する必要がある。しかし天井面全体にヒータHを配設すると、占有面積が広がるためにヒータHの発熱温度が低下し加熱時間が増加する。また、加熱時間を短くしようとすればヒータの消費電力が増加する問題点がある。

また、被加熱物が静止していることに起因してアンテナ方式では、微妙な加熱均一性が要求される茶碗蒸などの卵料理において満足な仕上がり状態が得られないことがあった。

他方、最近の電子レンジには食材の攪拌機能を備えたものがある。これを用いれば、例えばカレー等の煮込み料理あるいはパンの生地作りなど、料理の下ごしらえから加熱仕上がりまで一貫して調理することができる。このような電子レンジの一例を図38に示す。図38の電子レンジはターンテーブル方式の電子レンジであって、ターンテーブルの代わりに、攪拌羽根83を内部に有する容器8を加熱室1内に配設し、ターンテーブルを回転させるためのモータ5の軸51に前記攪拌羽根83の回転軸82を接続して、容器8内で攪拌羽根83を回転させて食材を攪拌している（例えば特開平10-211098号公報、特開平11-121161号公報）。

一方、従来のアンテナ方式の電子レンジでは、攪拌羽根を駆動させる機構がなかったため、このような自動攪拌機能を付加することができなかった。

## 発明の開示

本発明はこのような従来の問題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、アンテナ方式の電子レンジにおいて従来の利点を保持しながら、グリル加熱やオープン加熱による加熱効率を高め、また高周波加熱時の微妙な加熱均一性を得られるようにすることにある。

また本発明の目的は、アンテナ方式の電子レンジにおいて、加熱室に配置した容器内の食材を自動攪拌できるようにすることにある。

前記目的を達成するため本発明に係る高周波加熱装置では、被加熱物を加熱する加熱室と、高周波を発生する高周波発生装置と、この高周波発生装置で発生した高周波を前記加熱室に形成された開口に導く導波管と、この導波管内の高周波を前記開口を介して加熱室に供給する、受信部と放射部とを有する回転自在のアンテナと、このアンテナを回転させるためのモータと、前記アンテナの上方近傍に前記加熱室内を仕切る形で設けられた、誘電体からなる載置台とを備えた高周波加熱装置において、前記載置台上に回転部材を配置し、この回転部材及び前記アンテナの双方に磁石を設ける、又は一方に磁石を設けると共にもう一方に磁性体を設け、前記アンテナと前記回転部材と間の磁氣的結合を利用して前記アンテナの回転に対応して前記回転部材を回転させる構成とした。

ここで、アンテナ方式の電子レンジでありながら被加熱物の回転載置を可能とし、グリル加熱やオープン加熱の加熱効率を向上させ、また被加熱物の均一な高周波加熱を可能とする観点から、前記回転部材として、複数の車輪と磁石を有する支持体と、この支持体に支持された、被加熱物を載置するためのテーブルとを備える回転台を用いるのが好ましい。また、高周波加熱を行うときには、テーブルをアンテナよりも速く回転させるために、テーブルを車輪に接触・支持させ、車輪の回転により回転させるようにするのが望ましい。

強度や耐久性などの観点から前記支持体は金属材料から作製するのが好ましく、この場合アンテナから放射される高周波を通過させるために、開口や切り欠きを支持体に設けるのが望ましい。

一方、前記回転部材が載置台に配置された容器の中に備えられた攪拌部材であ

る場合には、加熱室の底面が孔のない平面で清掃しやすいというアンテナ方式の電子レンジの利点を保持しながら、加熱室に配置した容器内の食材を攪拌部材で攪拌できるようになる。

前記攪拌部材が容器内で円滑に回転するとともに、被加熱物を効果的に攪拌させるためには、攪拌部材は円盤状の基部と、この基部の形成された攪拌羽根と、この基部の周部に枢設された2以上の車輪とを備えたものが好ましい。

アンテナの放射部と載置台の下面とが面接触し、これによる摩擦で円滑な回転が妨げられるのを防止し、またアンテナの放射部と加熱室底面との距離及び導波管への受信部の突出量を厳密に制御する観点から、アンテナ及び載置台の少なくとも一方にアンテナの軸方向の移動を規制する規制部材を設けるのが望ましい。このような規制部材は、円筒状の受信部の上端に略円盤状の放射部を同軸状に取り付けたアンテナの放射部の上面に、円周方向に等角度で形成するのがよい。

アンテナに取り付けた磁石と、磁性材からなる加熱室の底面との間に磁氣的吸引力が発生しアンテナの円滑な回転が妨げられるのを防止する観点から、アンテナに取り付けた磁石の載置台側を非磁性部材、そして加熱室の底面側を磁性部材で覆うのが好ましい。ここで、アンテナが非磁性部材からなる場合には、アンテナの下面に磁石を配置し、その表面を磁性部材で覆うのが好ましく、反対にアンテナが磁性部材からなる場合には、アンテナの上面に磁石を配置し、その表面を非磁性部材で覆うのが好ましい。

また被加熱物に焦げ目を付ける等の目的で、アンテナの外周近傍にヒータを配置し、アンテナを停止させた状態でヒータを作動させる場合がある。この場合、アンテナに取り付けられた磁石が局部的に高温にさらされることになる。一般に磁石は高温になると非可逆の減磁特性を示す。このため高温にさらされた磁石が減磁し、アンテナと回転部材との磁氣的結合が弱くなって回転部材の回転不良を招くおそれがある。そこで、アンテナに取り付けられた磁石に対するヒータによる熱の影響を低減させるため、ヒータ作動時はアンテナを回転させることが推奨される。

ヒータ加熱停止後もアンテナは所定時間経過するまで回転させる、あるいは所定温度以下になるまで回転させるのがよい。また、回転部材上に載置された被加

熱物を使用者が安全に取り出させるために、加熱室の扉の開閉状態を検出する手段を設け、ヒータ加熱停止後に扉が開かれた時は、アンテナの回転動作を停止するようにするのがよい。一方、回転部材を使用せず、載置台上に被加熱物を直接載置した場合は、ヒータ加熱停止後でアンテナが回転しているときに扉が開かれた時でも、アンテナの回転動作を停止させなくてもよい。

#### 図面の簡単な説明

- 図 1 は本発明に係る電子レンジの一例を示す外観図、
- 図 2 は図 1 の電子レンジの正面断面図、
- 図 3 は図 1 の電子レンジの側面断面図、
- 図 4 は載置台に被加熱物を置いて高周波加熱するときの状態図、
- 図 5 はアンテナとテーブルとが同じ速度で回転する場合の状態図、
- 図 6 はアンテナの一例を示す斜視図、
- 図 7 はアンテナとテーブルとが異なる速度で回転する場合の状態図、
- 図 8 は支持体の一例を示す斜視図、
- 図 9 は支持体の他の例を示す平面図、
- 図 10 は本発明に係る電子レンジの他の実施形態を示す正面断面図、
- 図 11 は本発明に係る電子レンジの他の例を示す正面断面図、
- 図 12 は回転部材を用いない場合の電子レンジの正面断面図、
- 図 13 はアンテナの一例を示す斜視図、
- 図 14 はアンテナの他の例を示す斜視図、
- 図 15 は図 12 のアンテナを電子レンジに配置したときの部分断面図、
- 図 16 は図 13 の装置において回転台を配置したときの部分断面図、
- 図 17 は本発明に係る電子レンジの他の例を示す正面断面図、
- 図 18 は図 15 の電子レンジの部分断面図、
- 図 19 は本発明の電子レンジの他の実施態様を示す部分断面図、
- 図 20 は本発明の電子レンジの他の実施態様を示す部分断面図、
- 図 21 は本発明の電子レンジの他の実施態様を示す部分断面図、
- 図 22 は下ヒータを設けた電子レンジで回転部材を使用する場合の縦断面図、



図 2 3 は下ヒータを設けた電子レンジで回転部材を使用しない場合の縦断面図、  
図 2 4 は図 2 2 の電子レンジの水平断面図、

図 2 5 は本発明の電子レンジのアンテナ上に配置された各磁石の温度変化特性  
一例を示す図、

図 2 6 は本発明の電子レンジにおける制御ブロック図、

図 2 7 は本発明の制御ブロックによる加熱時フローチャート図、

図 2 8 は本発明の制御ブロックによる第 1 実施形態である加熱後フローチャー  
ト図、

図 2 9 は本発明の制御ブロックによる第 2 実施形態である加熱後フローチャー  
ト図、

図 3 0 は本発明の制御ブロックによる第 3 実施形態である加熱後フローチャー  
ト図、

図 3 1 は本発明の制御ブロックによる設定加熱時間に対する回転アンテナ停止  
時間の関係の一例を示す図、

図 3 2 は従来のターンテーブル方式の高周波加熱装置を示す正面断面図、

図 3 3 は従来のターンテーブル方式の高周波加熱装置を示す斜視図、

図 3 4 は従来のスタラー方式の高周波加熱装置を示す正面断面図、

図 3 5 は従来のスタラー方式の高周波加熱装置を示す斜視図、

図 3 6 は従来のアンテナ方式の高周波加熱装置を示す側面断面図、

図 3 7 は従来の攪拌機能を備えた高周波加熱装置を示す正面断面図、

図 3 8 は従来のヒータ付アンテナ方式の高周波加熱装置を示す側面断面図であ  
る。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の高周波加熱装置（電子レンジ）について図に基づいて説明する。  
ただし、本発明はこれらの実施形態に何ら限定されるものではない。

本発明に係る電子レンジの一例を示す外観斜視図を図 1 に示す。そしてその正  
面断面図および側面断面図を図 2 および図 3 にそれぞれ示す。この発明の電子レ  
ンジは、金属材から構成された略直方体形状の加熱室 1 と、この加熱室 1 の底面

外側に加熱室 1 と隣接する形で設けられた導波管 3 とを備える。導波管 3 の一方側端部にはマグネトロン（高周波発生装置） 2 が取り付けられ、そしてもう一方端部には、加熱室に連通する開口 11 が形成されている。一方、加熱室 1 の底部にはアンテナ 4 が配設されている。アンテナ 4 は、円筒状の受信部 41 と、受信部 41 の上端部に取り付けられた円盤状の放射部 42 とを備え、放射部 42 の上面には円周方向に等角度に第 1 の磁石 43 が配置され、第 1 の磁石 43 を覆うように保護部材 44 が取り付けられている。

円筒状の受信部 41 は、加熱室 1 の底面に穿設された開口 11 に挿通されて、導波管 3 内に突出し、その下端部は導波管の外底面に配設されたモータ 5 の軸に 51 接続している。これにより、アンテナ 4 はモータ 5 の駆動により回転する。

加熱室 1 内のアンテナ 4 の上方近傍には、加熱室 1 内を仕切る載置台 6 が取り付けられている。この載置台 6 はガラスやセラミックなどの誘電体からなり高周波を透過する。後述するように、高周波加熱のみで被加熱物を加熱する場合には、この載置台 6 に被加熱物 S を直接載置すればよい。ガラスやセラミックなどからなる載置台 6 は、金属部材に比べその表面が平滑で清掃性が格段に優れている。

そしてこの載置台 6 の上面には、被加熱物 S を載置した回転台（回転部材） 7 が配置されている。回転台 7 は、円盤状の支持体 71 と、支持体 71 の上面に支持されたテーブル 72 とを有する。支持体 71 の周壁には複数の車輪 75 が軸 76 で支持されていると共に、支持体 71 の底面には第 1 の磁石 43 に対応する位置に第 2 の磁石 73 が取り付けられ、これを覆うように保護部材 74 が設けられている。これにより、アンテナ 4 が回転すると、第 1 の磁石 43 と第 2 の磁石 73 との磁氣的結合により支持体 71 が回転し、支持体 71 上に支持されているテーブル 72 も回転する。なお、第 1 の磁石 43 及び第 2 の磁石 73 のいずれか一方を磁性体としても磁氣的結合が生じ同様の作用が得られる。また加熱室 1 の天井壁の中央から外れた位置には、グリル加熱に用いるヒータ H が取り付けられている。

このような構成の電子レンジにおいて、マグネトロン 2 から発生した高周波は、導波管 3 を通ってアンテナ 4 の受信部 41 に至る。そして受信部 41 から放射部 42 に伝わり加熱室 1 内に放射される。ここで放射部 42 はモータ 5 により回転

するので、高周波は加熱室内にムラなく放射される。図 6 にアンテナの一例を示す斜視図を示す。この図のアンテナにおいて高周波は、放射部 4 2 に形成された開口部 4 5, 4 6 の端部から主に放射される。アンテナ 4 の形状はもちろんこれに限定されるものではなく、例えば放射部 4 2 が棒状や長板状であっても構わない。

アンテナ 4 の放射部 4 2 から放射された高周波は、載置台 6 を透過して直接又は加熱室の内壁に反射して被加熱物 S に当射し加熱する。ここで、高周波のみで被加熱物 S を加熱する場合には、図 4 に示すように、回転台 7 を加熱室 1 から外し、載置台 6 上に被加熱物 S を載置して高周波加熱を行う。これにより従来のアンテナ方式の特徴はそのまま維持される。すなわち、前記の通り、被加熱物 S を置いた載置台 6 の直下でアンテナ 4 が回転して高周波を被加熱物 S に均一に照射するので、被加熱物 S はムラなく加熱される。また、この場合には加熱室 1 内の空間全部を有効に使える。

一方、グリル加熱を行う場合には、図 2 に示すように回転台 7 を載置台 6 上に設置し、この回転台 7 のテーブル 7 2 上に被加熱物 S を載せる。モータ 5 の駆動によりアンテナ 4 が回転すると、第 1 の磁石 4 3 と第 2 の磁石 7 3 との磁氣的結合により支持体 7 1 と共にテーブル 7 2 も回転する。図 3 に示すようにグリル加熱用のヒータ H は加熱室 1 の中央からやや右側に外れた位置に設置されているので、このように回転移動させることによりヒータ H で被加熱物 1 の全体を均一に加熱できるようになる。なお、グリル加熱を行う場合、テーブル 7 2 の回転速度をアンテナ 4 の回転速度と同じとしても加熱性能に影響を与えないため、図 5 に示すように、支持体 7 1 の車輪 7 5 にテーブル 7 2 の下面を接触させない状態で、テーブル 7 2 を支持体 7 1 に支持させている。

一方、高周波加熱とグリル加熱とを併用する場合には、グリル加熱の場合と同様に、回転台 7 のテーブル 7 2 上に被加熱物 S を載せ、第 1 の磁石 4 3 と第 2 の磁石 7 3 との磁氣的結合を利用して、アンテナ 4 の回転により回転台 7 を回転させる。ただし、この場合にはアンテナ 4 の回転速度と、被加熱物 S を載せたテーブル 7 2 との回転速度を異なるようにする必要がある。アンテナ 4 とテーブル 7 2 の回転速度が同じであると、アンテナ 4 から放射された高周波が被加熱物 S の特

定部分のみに照射されることになるからである。ここでアンテナ４とテーブル７２の回転速度を異なるようにするには、例えば図７に示すように、円盤状の支持体７１の周壁に取り付けられた車輪７５'にテーブル７２の下面を接触させ、車輪７５'によりテーブル７２を支持させると同時に回転させるようにする。この構成によれば、支持体７１はアンテナ４と同じ速度で回転する一方、支持体７１の車輪７５'に支持されたテーブル７２はアンテナ４の回転速度の２倍の速度で回転することになる。これによりテーブル７２上の被加熱物Ｓ全体を均一に加熱できるようになる。なお、高周波加熱だけを用いる場合であって回転台７を用いるときも同様にして、アンテナ４とテーブル７２の回転速度を異なるようにすればよい。

本発明で使用する支持体７１はヒータ加熱時の耐熱性や強度などを考慮すると金属材料から構成するのが望ましい。しかし、この場合は金属材料は高周波を透過しないので、例えば図８に示すように高周波が通過できる開口部７７を設ける、あるいは図９に示すように支持体７１の骨格を残してそれ以外の部分を切り欠いて空間とするのが望ましい。

また本発明で使用するテーブル７２は高周波加熱のときには、高周波を透過するものであれば特に限定はなく、強度や清掃性の観点からはガラスやセラミックなどからなるものが推奨される。また、グリル加熱、コンベクション加熱のときには、非磁性体の金属製のテーブルが望ましい。

次に、本発明に係る電子レンジの他の実施態様について説明する。この電子レンジの大きな特徴は、容器内に配設された攪拌部材（回転部材）をアンテナの回転により磁気結合を利用して回転させたことにある。図１０に、この発明に係る電子レンジの一例を示す正面断面図を示す。なお、図１の電子レンジと同じ構成の部分についてはその説明を省略し、構成が異なる部分について以下説明する。

載置台６の上に誘電体で構成された攪拌容器（回転部材）８が載置され、この攪拌容器８内には攪拌部材９が配置されている。攪拌部材９は、円盤状の基部９１と、基部上面に立設された攪拌羽根９２と、基部９１の周部に枢設された車輪９５とを備える。基部９１の中心には貫通孔９６が穿設され、攪拌容器８の底面中心に形成された突部８１にこの貫通孔９６が挿入され、この突部８１を中心に

回転するように攪拌部材 9 は容器内 8 に取り付けられている。また、基部 9 1 の下面には、アンテナ 4 の上面に配設された第 1 の磁石 4 3 に対応する位置に、第 2 の磁石 9 3 が取り付けられている。

このような構成の電子レンジを用いて被加熱物を攪拌しながら加熱する場合、容器 8 内に被加熱物（不図示）を投入した後、モータ 5 を駆動させてアンテナ 4 を回転させる。このとき、第 1 の磁石 4 3 と第 2 の磁石 9 3 との磁氣的結合により、アンテナ 4 の回転に対応して容器 8 内の攪拌部材 9 も回転し、これにより攪拌部材 9 の攪拌羽根 9 2 で被加熱物が攪拌される。したがって容器 8 内の被加熱物に対して、高周波による加熱と攪拌部材 9 による攪拌とを同時に行え、このような電子レンジによれば例えばカレー等の煮込み料理あるいはパンの生地作りなど、料理の下ごしらえから加熱仕上がりまで一貫して調理することができる。

また、攪拌容器 8 の底面中心に形成された突部 8 1 に、攪拌部材 9 に穿設された貫通孔 9 6 を挿入し、この突部 8 1 を中心に攪拌部材 9 を回転させているので、被加熱物から攪拌羽根 9 2 に強い力が加わった場合でも攪拌部材 9 の中心がズレることがなく、また第 1 の磁石 4 3 と第 2 の磁石 9 3 との磁氣的結合が解消することもない。これにより、安定した攪拌機能が得られる。

本発明に係る電子レンジの他の実施態様を図 1 1 に示す。図 1 1 の電子レンジの大きな特徴は、アンテナ 4 の軸方向の移動を規制する規制部材 4 7 を放射部 4 2 の上面に設けたことにある。これにより、磁氣的結合によりアンテナ 4 が軸方向上方に移動して、アンテナ 4 の放射部 4 2 が載置台 6 の下面に面接触するのを防止できる。また、アンテナの軸方向の移動が制限されるので、アンテナから高周波が安定して放射される。なお、図 1 の電子レンジと同じ構成の部分についてはその説明を省略し、構成が異なる部分について以下説明する。

図 1 1 の電子レンジでは、アンテナ 4 の放射部 4 2 の上面に円周方向に等角度に凸部（規制部材） 4 7 が設けられている。回転台 7 が載置台 6 の上に設置された状態では、第 1 の磁石 4 3 と第 2 の磁石 7 3 との磁氣的吸引力によりアンテナ 4 が上方に移動するが、アンテナ 4 の放射部 4 2 上面に形成された凸部 4 7 が載置台 6 の下面に当接することにより、放射部 4 2 が載置台 6 と面接触するのが防止されている。

なお、高周波のみで被加熱物 S を加熱する場合には、図 1 2 に示すように、回転部材 7 を加熱室 1 から外し、載置台 6 上に被加熱物 S を直接載置して高周波加熱を行ってもよい。これにより従来のアンテナ方式の特徴はそのまま維持される。すなわち、前記の通り、被加熱物 S を置いた載置台 6 の直下でアンテナ 4 が回転して高周波を被加熱物 S に均一に照射するので、被加熱物 S はムラなく加熱される。また、この場合には加熱室 1 内の空間全部を有効に使える。この場合、磁氣的吸引力は発生しないので、アンテナ 4 は自重により軸方向下方に移動し、凸部 4 7 は載置台 6 とは接触しない状態となる。

また、グリル加熱やオープン加熱を行う場合には、テーブル 7 2 の回転速度をアンテナ 4 の回転速度と同じとしても加熱性能に影響を与えないため、支持体 7 1 の車輪 7 5 にテーブル 7 2 の下面を接触させない状態で、テーブル 7 2 を支持体 7 1 に支持させても構わない。

図 1 3 に、図 1 1 の電子レンジで使用しているアンテナの斜視図を示す。このアンテナにおいて高周波は、放射部 4 2 に形成された開口部 4 5、4 6 の端部から主に放射される。アンテナ 4 の形状はもちろんこれに限定されるものではなく、例えば放射部 4 2 が棒状や長板状であっても構わない。

図 1 4 にアンテナの他の形態を示す。このアンテナでは、規制部材として、円盤状の放射部 4 2 の外周に軸支した車輪 4 8 を用いている。すなわち、車輪 4 8 の上端が放射部 4 2 および保護部材 4 4 の上面から突出するように車輪 4 8 が放射部 4 2 に取り付けられている。このアンテナを電子レンジに配置したときの部分断面図を図 1 5 に示す。この図から明らかなように、載置台 6 の上に回転台 7 を配置していないときには、車輪 4 8 の上端と載置台 6 との間には隙間 d がある一方、車輪 4 8 の下端は加熱室 1 の底面に接触している。この状態で電子レンジを使用すると、例えば高周波加熱だけを行うと、モータ 5 の駆動によりアンテナ 4 が回転し、これに伴い車輪 4 8 は加熱室 1 の底面を転動する。これにより放射部 4 2 と加熱室 1 の底面との平行性が確保される。もちろん、車輪 4 8 が加熱室 1 の底面と接触しない状態であっても構わない。

他方、載置台 6 の上に回転台 7 を配置したときの部分断面図を図 1 6 に示す。このとき第 1 の磁石 4 3 と第 2 の磁石 7 3 との磁氣的吸引力によりアンテナ 4 は

軸方向上方に移動するが、放射部 4 2 の外周に軸支された車輪 4 8 の上端が載置台 6 の下面に当接することによりその移動が規制される。このアンテナ 4 の軸方向の移動距離は 5 mm 以下とするのが好ましい。アンテナ 4 の移動距離が 5 mm を超えると、アンテナ 4 の放射部 4 2 と加熱室 1 底面との距離及び導波管 3 への受信部 4 1 の突出量の変化が大きすぎ、安定して高周波を放射できないおそれがあるからである。より好ましい移動距離は 1 mm 以下である。このアンテナの移動距離は、図 1 5 に示した車輪 4 8 の上端面と第 1 の載置台 6 下面との隙間  $d$  を調整することにより実質的に調整できる。

この状態で電子レンジを使用すると、例えば高周波加熱とグリル加熱を併用すると、モータ 5 の駆動によりアンテナ 4 が回転し、これに伴い車輪 4 8 は載置台 6 の下面上を転動する。これにより、磁氣的吸引力による放射部 4 2 の周縁部の軸方向上方への撓みが防止され、放射部 4 2 と載置台 6 との平行性が確保される。

本発明に係る電子レンジのさらに他の実施態様として、加熱室 1 を磁性材で作製した場合でも、第 1 の磁石 4 3 と加熱室 1 の底面との間に磁氣的吸引力が発生しないようにして、アンテナ 4 を円滑に回転させるとともに、第 1 の磁石 4 3 と第 2 の磁石 7 3 との磁氣的吸引力により回転台 7 をアンテナ 4 の回転に伴って円滑に回転させるようにすべく、第 1 の磁石 4 3 の載置台側を非磁性部材、そして加熱室 1 の底面側を磁性部材で覆う構成としてもよい。図 1 7 及び図 1 8 に、このような電子レンジの一例を示す正面断面図及び部分断面図を示す。なお、図 1 の電子レンジと同じ構成の部分についてはその説明を省略し、構成が異なる部分について以下説明する。

図 1 7 の電子レンジでは、放射部 4 2 a の下面に取り付けた第 1 の磁石 4 3 の上側は、アルミナ（非磁性材）からなるアンテナの放射部 4 2 a であるので、第 1 の磁石 4 3 と第 2 の磁石 7 3 との磁氣的結合は確保される。他方、第 1 の磁石 4 3 の下側は、磁性部材 4 1 3 で覆われているので、磁性材からなる加熱室 1 の底面と第 1 の磁石 4 3 との間で磁氣的吸引力は発生せず、アンテナ 4 の放射部 4 2 a は円滑に回転できる。このため、前記アンテナ 4 の回転に起因して支持体 7 1 はアンテナ 4 と同じ速度で回転し、車輪 7 5 に支持されるテーブル 7 2 はアンテナ 4 の回転速度の 2 倍の速度で回転する。これにより、テーブル 7 2 上に載置

された被加熱物 S には放射部 4 2 a から放射された高周波やヒータ H からの熱が均一に当射される。

ここで、非磁性部材である放射部 4 2 a 及び磁性部材 4 1 3 を金属部材で構成すると、高周波による第 1 の磁石 4 3 への影響を低減させることができる。

アンテナ 4 の他の実施形態を図 1 9 に示す。図 1 9 のアンテナ 4 では、放射部 4 2 b の下面の周方向に等角度で、第 1 の磁石 4 3 の厚みよりも深い凹部 4 1 5 を設け、ここに第 1 の磁石 4 3 を取り付けられている。そして、凹部 4 1 5 の開口部を平板状の磁性部材 4 1 4 で閉止している。かかる構成によれば、第 1 の磁石 4 3 の取付け時の位置決めが容易となると共に、磁性部材 4 1 4 の加工が容易となり、また装置の薄型化が図れる。

本発明の電子レンジの他の実施形態を示す部分断面図を図 2 0 に示す。図 2 0 の電子レンジでは、磁性材からなる放射部 4 2 c の上面に第 1 の磁石 4 3 を周方向に等角度に取り付け、その表面を非磁性部材 4 1 6 で覆っている。かかる構成により、前記と同様に、磁性材からなる加熱室 1 の底面と第 1 の磁石 4 3 との間で磁氣的吸引力は発生せず、アンテナ 4 の放射部 4 2 c は円滑に回転する。一方、第 1 の磁石 4 3 の上側は非磁性部材 4 1 6 であるので、第 1 の磁石 4 3 と第 2 の磁石 7 3 との磁氣的結合は確保される。

アンテナ 4 の他の実施態様を図 2 1 に示す。図 2 1 のアンテナ 4 では、放射部 4 2 d の上面の周方向に等角度で、第 1 の磁石 4 3 の厚みよりも深い凹部 4 1 8 を設け、ここに第 1 の磁石 4 3 が取り付けられている。そして、凹部 4 1 8 の開口部を平板状の非磁性部材 4 1 7 で閉止している。かかる構成によれば前記と同様に、第 1 の磁石 4 3 の取付け時の位置決めが容易となると共に、非磁性部材 4 1 7 の加工が容易となり、また装置の薄型化が図れる。

本発明に係る電子レンジの他の実施態様について説明する。正面から見た縦断面図を図 2 2 に、そして回転台を使用しない場合の正面から見た縦断面図を図 2 3 にそれぞれ示す。この電子レンジの大きな特徴は、アンテナ 4 の外周部に図 2 4 に示すようなシーズヒータで構成される下ヒータ h を配置したことにある。これによりグリル機能等が付加される。なお、図 1 の電子レンジと同じ構成の部分についてはその説明を省略し、構成が異なる部分について以下説明する。



通常のアンテナ方式で高周波加熱する時には、図 2 3 で示す様に回転台 7 を取り除き、載置台 6 上に直かに被加熱物 S を載置して高周波加熱を行う。この場合、加熱室内のスペースを有効に使い、従来のアンテナ給電方式の特徴が生かされる。

一方、被加熱物 S を回転移動させたい場合は、図 2 2 に示す様に、回転台 7 の略円形のテーブル 7 2 上に被加熱物 S を載置し、上述した第 1、第 2 の磁石 4 3, 7 3 の磁氣的結合によってアンテナ 4 の回転を回転台 7 に伝達し回転台 7 を回転運動させる。

また被加熱物 S に焦げ目を付けるときは、下ヒータ h を動作させ被加熱物 S を加熱する。このとき、アンテナ 4 に取り付けられた第 1 の磁石 4 3 が下ヒータ h によって集中的に加熱されないように、アンテナ 4 を回転させる。これに伴い第 1、第 2 の磁石 4 3, 7 3 の磁気結合をによって回転台 7 も回転する。

このように下ヒータ h の動作時にアンテナ 4 を回転させて、第 1 の磁石 4 3 が集中加熱されないようにした理由を図 2 5 に基づいて説明する。図 2 5 は、図 2 4 に示したアンテナ 4 を停止させた状態と、回転させた状態とで、下ヒータ h を作動させときの各磁石の経時的温度変化を示すものである。もちろん停止位置は任意の為此の特性は一例である。

アンテナ 4 を停止させた状態で下ヒータ h を作動させると、第 1 の磁石 4 3 a, 4 3 b, 4 3 c の温度は下ヒータ h による加熱により上昇する。ここで磁石 4 3 a が下ヒータ h に最も近接しているため、磁石 4 3 b や磁石 4 3 c に比べて温度上昇の度合いが大きい。磁石が高温になるとその磁力が低減し、更には常温に戻ったときに磁力が復帰しない場合もある。このため磁石の温度上昇を抑えることは重要である。そこで本実施形態のように、アンテナ 4 を下ヒータ h の動作時に回転させることで、特定の位置の磁石の温度上昇、即ち局部加熱が防止され複数の磁石の温度上昇の平準化が図れる。

図 2 6 に、本実施形態における電子レンジの駆動回路の一例を示す。この駆動回路は、高周波加熱時には高周波発生装置 2 とアンテナ 4 を動作させ、ヒータ加熱時には、高周波発生装置 2 を停止した状態で上下の各ヒータ H、h とアンテナ 4 を動作させるようになっている。

同図において、商用交流電源を受けるプラグ 2 8 の出力線 L 1 に、安全スイッ

チ 2 6 と第 1 リレー 3 1 によって開閉される第 1 リレースイッチ SW 1、高周波駆動用のトランス T の 1 次コイル 2 9、第 7 リレー 3 7 によって開閉される第 7 リレースイッチ SW 7 とが順次直列に接続されている。そのトランス T の 1 次コイル 2 9 と第 7 リレースイッチ SW 7 と並列に、いくつかのリレースイッチと、それらのリレースイッチによって駆動される負荷が接続されている。

それらのリレーと負荷の対は、第 2 リレー 3 2 によって開閉される第 2 リレースイッチ SW 2 と上ヒータ H、第 3 リレー 3 3 によって開閉される第 3 リレースイッチ SW 3 と下ヒータ h、第 4 リレー 3 4 によって開閉される第 4 リレースイッチ SW 4 とアンテナ 4 を駆動するアンテナモータ 5、第 5 リレー 3 5 によって開閉される第 5 リレースイッチ SW 5 と高周波駆動電源 2 1 を冷却するファンモータ 3 9、第 6 リレー 3 6 によって開閉される第 6 リレースイッチ SW 6 と庫内用照明のオープンランプ 2 0 である。

尚、第 1 リレー 3 1 ～第 7 リレー 3 7 は制御部 2 7 によって駆動制御されるが、図では、その制御線は省略している。制御部 2 7 はドアスイッチ 2 2 やオープンサーミスタ 2 3 にも接続されていて、これらのドアスイッチ 2 2、オープンサーミスタ 2 3 からの情報も入力される。

また制御部 2 7 は表示部 2 5、キー操作部 3 0 にも接続され、表示部 2 5 を制御したり、キー操作部 3 0 からの情報が入力される。2 4 はマグネトロンである。

次に、動作について説明する。まずキー操作部 3 0 により、加熱の種類である高周波加熱か、上下ヒータを使用するヒータ加熱かの情報が入力されるとともに、加熱時間等の条件が設定され、加熱のスタートが指示される。高周波加熱の場合には、第 1 リレースイッチ SW 1、第 4 リレースイッチ SW 4、第 5 リレースイッチ SW 5、第 6 リレースイッチ SW 6、第 7 リレースイッチ SW 7 が ON する。第 1 リレースイッチ SW 1 及び第 7 リレースイッチ SW 7 の ON によってトランス T の 1 次コイル 2 9 に電流が流れ、高周波駆動電源 2 1 が動作する。これによって、マグネトロン 2 4 が ON して高周波の電磁波を発生する。一方、第 4 リレースイッチ SW 4 の ON によってアンテナモータ 5 が動作し、それによってアンテナ 4 が回転する。第 5 リレースイッチ SW 5、第 6 リレースイッチ SW 6 の ON によって、高周波駆動電源を冷却するファンモータ 3 9 が動作し、庫内用照明

であるオープンランプ 20 が点灯する。このとき、第 2 リレースイッチ SW 2 及び第 3 リレースイッチ SW 3 は OFF しているので、上ヒータ H、下ヒータ h は不作動となっており、これらのヒータによる加熱はない。

次に、ヒータ加熱の場合には、第 1 リレースイッチ SW 1、第 4 リレースイッチ SW 4、第 6 リレースイッチ SW 6 の他に第 2 リレースイッチ SW 2、第 3 リレースイッチ SW 3 が ON となって、上ヒータ H、下ヒータ h による加熱が行われる。このとき、第 4 リレースイッチ SW 4 も ON しているので、アンテナ 4 が回転する。

このため上述したように、アンテナ 4 上に取り付けられた第 1 の磁石 43 は、下ヒータ h より集中加熱されないので、第 1 の磁石 43 の減磁が回避される。尚、第 7 リレースイッチ SW 7 は OFF となっていて、トランス T の 1 次コイル 29 には電流が流れないので、高周波駆動電源 21 は不作動であり、従ってマグネトロン 24 も動作しない。

次に、制御部 27 による制御の手順を、図 27～図 30 に示すフローチャートに従って説明する。まず加熱時の制御手順を図 27 で説明する。図 27 において、制御部 27 はまず、ステップ S 010 において、キー操作部 30 からの入力に基づいて、加熱手段としてヒータ加熱か高周波加熱のいずれかを設定する。続いてステップ S 020 で、加熱時間 T 0 を設定する。しかる後、ステップ S 030 で加熱をスタートさせる。このスタートに伴ない、ステップ S 040 で加熱タイマーをリセットする。この加熱タイマーは、制御部 27 に含まれている。次のステップ S 050 では、第 1 リレースイッチ SW 1 を ON し、各負荷を商用交流電源を受けるプラグ 28 の出力線 L 1 に接続させ、第 4 リレースイッチ SW 4 を ON しアンテナ 4 を回転させ、第 6 リレースイッチ SW 6 を ON し庫内照明用のオープンランプ 20 を点灯させる。次に、ステップ S 060 に進み、前記ステップ S 010 で設定された加熱手段が高周波加熱か否かを判定し、高周波加熱であれば、ステップ S 071 に進んで第 5 リレースイッチ SW 5 を ON し高周波駆動電源 21 を冷却するファンモータ 39 を駆動させ、第 7 リレースイッチ SW 7 を ON しトランス T の 1 次コイル 29 に電流を流し、高周波駆動電源 21 を動作させ高周波の電磁波を発生させる。高周波加熱でなければ、ステップ S 072 へ進んで第

2リレースイッチSW2、第3リレースイッチSW3をONし、上ヒータH、下ヒータhを駆動させる。

次に、ステップS080で加熱タイマーを動作させてカウントアップを行ない、ステップS090でそのカウント値TCが上記ステップS020で設定した所定値T0に達したか否かを判定し、達していなければステップS080へ戻る。達していれば、ステップS100へ進み、第1リレースイッチSW1、第2リレースイッチSW2、第3リレースイッチSW3、第5リレースイッチSW5、第6リレースイッチSW6、第7リレースイッチSW7をOFFし、アンテナ4以外の負荷を停止させ、加熱を終了する。次に、ステップS105で加熱手段が高周波加熱か否かを判定し、高周波加熱であればステップS106で第4リレースイッチSW4をOFFしアンテナ4を停止させ、加熱時のフローを終了する。

尚、ステップS105で高周波加熱でないと判定した後の制御については、いくつかの実施形態がある。そのうち、図28は、加熱後におけるアンテナ4の回転をタイマーを使って制御するフローチャートである。図29は、加熱後におけるアンテナ4の回転を温度検知手段を使って制御するフローチャートである。また図30は、加熱後におけるアンテナ4の回転をタイマーを使って制御するフローチャートであって、回転台7を使用する場合（即ち、アンテナ4に配置した第1の磁石43と回転台7に配置した第2の磁石73との磁氣的結合により回転する回転台7上のテーブル72で被加熱物Sを加熱する場合）と、回転台7を使用しない場合（即ち、載置台6に直に被加熱物Sを載置して加熱する場合）とに分けて、アンテナ4の回転制御を行うフローチャートである。以下、各実施形態を図28、図29、図30のフローチャートで順次説明する。

まず第1実施形態を図28を参照して説明する。図27のステップS105で加熱手段が高周波加熱でない場合（即ち、ヒータ加熱の場合）は、図28のステップS110へ進む。ここで回転し続けているアンテナ4の停止時間T1を設定し、次のステップS120で停止タイマーのリセットを行い、ステップS130へ進み、停止タイマーのカウントアップを行う。停止時間T1は予め定めた固定時間であってもよいが、設定された加熱時間T0の関数や実際の加熱時間や下ヒータの実動作時間に応じた関数であってもよい。即ち、停止時間T1を、設定さ

れた加熱時間 $T_0$ 等の関数にすることにより、短時間の加熱時は加熱終了後の停止時間を短くすることが出来、不要な電力消費を防止できる。アンテナ4の停止時間 $T_1$ を、設定された加熱時間 $T_0$ の関数にした場合の一例を図31に示す。

次に、ステップS140では、扉が開いているか否かを判定し、開いていれば、タイマーのタイムアップに拘わらずステップS150で第4リレースイッチSW4をOFFしアンテナ4の回転を停止させる。そしてステップS140に戻り、再度扉15が開いているかどうかの判定を行い、扉15が開いていると判定する限りは、ステップS140、S150の処理を繰り返す。その後扉15が開いていないと判定すると、ステップS160へ進み、第4リレースイッチSW4をONしアンテナ4を回転させる。

次に、ステップS170で、停止タイマーのカウント値が、前記ステップS110で設定した所定値 $T_1$ に達しているか否かを判定する。達していれば、ステップS180に進み、第4リレースイッチSW4をOFFしアンテナ4の回転を停止させ、加熱後のフローを終了する。達していなければ、ステップS130に戻り、ステップS130からステップS170までの処理を繰り返す。

次に第2実施形態を図29を参照して説明する。前記図27のステップS105で、加熱手段が高周波加熱でない場合（即ち、ヒータ加熱の場合）は、図29のステップS210へ進む。ここでアンテナ停止温度 $S_1$ を設定し、次のステップS220で庫内温度 $T_S$ の検出を行い、ステップS230へ進む。ここで扉が開いているか否かを判定し、開いていれば、ステップS240で第4リレースイッチSW4をOFFしアンテナ4の回転を停止させる。そしてステップS230に戻り、再度扉が開いているかどうかの判定を行い、扉が開いていると判定する限りは、ステップS230、S240の処理を繰り返す。扉が開いていないと判定すると、ステップS250へ進み、第4リレースイッチSW4をONしアンテナ4を回転させる。

次に、ステップS260で、庫内温度 $T_S$ が、前記ステップS210で設定した所定値 $S_1$ 以下であるか否かを判定する。以下であれば、ステップS270に進み、第4リレースイッチSW4をOFFしアンテナ4の回転を停止させ、加熱後のフローを終了する。達していなければ、ステップS220に戻り、ステップ

S 2 2 0 からステップ S 2 6 0 までの処理を繰り返す。

最後に第 3 実施形態を図 3 0 を参照して説明する。前記図 2 7 のステップ S 1 0 5 で、加熱手段が高周波加熱でない場合（即ち、ヒータ加熱の場合）は、図 3 0 のステップ S 3 1 0 へ進む。ここでアンテナ停止時間 T 1 を設定し、次のステップ S 3 2 0 で停止タイマーのリセットを行い、ステップ S 3 3 0 に進み、停止タイマーのカウントアップを行う。次に、ステップ S 3 4 0 で、扉が開いているか否かを判定し、開いていれば、次のステップ S 3 4 1 に進み、回転台 7 を使用しているか否かを判定する。回転台 7 を使用していれば、タイマーのタイムアップに拘わらずステップ S 3 5 0 で第 4 リレースイッチ SW 4 を OFF しアンテナ 4 の回転を停止させる。そしてステップ S 3 4 0 に戻り、再度扉が開いているかどうかの判定を行い、扉が開いていて、かつ回転台 7 を使用していると判定する限りは、ステップ S 3 4 0、S 3 4 1、S 3 5 0 の処理を繰り返す。一方、ステップ S 3 4 1 で回転台 7 を使用していないと判定するとステップ S 3 6 0 へ進み、第 4 リレースイッチ SW 4 を ON しアンテナ 4 を回転させる。またステップ S 3 4 0 で扉が開いていないと判定した場合も同様に、ステップ S 3 6 0 へ進み、第 4 リレースイッチ SW 4 を ON しアンテナ 4 を回転させる。

次に、ステップ S 3 7 0 で、停止タイマーのカウント値が、前記ステップ S 3 1 0 で設定した所定値 T 1 に達しているか否かを判定する。達していれば、ステップ S 3 8 0 に進み、第 4 リレースイッチ SW 4 を OFF しアンテナ 4 の回転を停止させ、加熱後のフローを終了する。達していなければ、ステップ S 3 3 0 に戻り、ステップ S 3 3 0 からステップ S 3 7 0 までの処理を繰り返す。

以上の説明の内、加熱停止後の動作の説明は加熱終了後として説明したが、もちろん加熱中の一時停止、例えばキーによる一時停止や、扉が開かれたことによる停止でも停止後の制御は同様に行ってもよい。また、ヒータ加熱時にアンテナを回転する制御は、高周波加熱とヒータ加熱を交互に繰り返したり、同時に加熱する場合に行ってもよい。

以上述べてきた本発明に係る高周波加熱装置によれば、回転部材が被加熱物を載置するための回転台である場合には、従来のアンテナ方式の高周波加熱装置の利点を保持しながら、グリル加熱やオープン加熱による加熱効率を高め、また微

妙な加熱均一性も得ることができる。

また前記回転部材が載置台上に配置された容器の中に備えられた攪拌部材である場合には、加熱室の底面が孔のない平面で、清掃しやすいというアンテナ方式の電子レンジの利点を保持しながら、加熱室に配置した容器内の食材を攪拌部材で攪拌できる。

#### 産業上の利用可能性

本発明の高周波加熱装置は、電子レンジをはじめ、グリル加熱やオープン加熱など複合機能をも備えたものに利用することができる。

## 請求の範囲

1. 被加熱物を加熱する加熱室と、高周波を発生する高周波発生装置と、この高周波発生装置で発生した高周波を前記加熱室に形成された開口に導く導波管と、この導波管内の高周波を前記開口を介して加熱室に供給する、受信部と放射部とを有する回転自在のアンテナと、このアンテナを回転させるためのモータと、前記アンテナの上方近傍に前記加熱室内を仕切る形で設けられた、誘電体からなる載置台とを備えた高周波加熱装置において、

前記載置台上に回転部材を配置し、

この回転部材及び前記アンテナの双方に磁石を設ける、又は一方に磁石を設けると共にもう一方に磁性体を設け、

前記アンテナと前記回転部材と間の磁氣的結合を利用して、前記アンテナの回転に対応して前記回転部材を回転させることを特徴とする高周波加熱装置。

2. 前記回転部材が、複数の車輪と磁石を有する支持体と、この支持体に支持された、被加熱物を載置するためのテーブルとを備えた回転台である請求項 1 記載の高周波加熱装置。

3. 前記テーブルは、前記複数の車輪に接触・支持され、車輪の回転により回転する請求項 2 記載の高周波加熱装置。

4. 前記支持体は金属で構成され、前記アンテナから放射される高周波を通過させるための開口及び切り欠きの少なくとも一方を有している請求項 2 又は 3 記載の高周波加熱装置。

5. 前記回転部材が、前記載置台上に配置された容器の中に備えられた攪拌部材である請求項 1 記載の高周波加熱装置。

6. 前記攪拌部材は、円盤状の基部と、この基部に形成された攪拌羽根と、この基部の周部に枢設された 2 以上の車輪とを備えたものである請求項 5 記載の高周



波加熱装置。

7. 前記アンテナ及び前記載置台の少なくとも一方に前記アンテナの軸方向の移動を規制する規制部材を設けた請求項 1 記載の高周波加熱装置。

8. 前記アンテナが円筒状の受信部の上端に略円盤状の放射部を同軸状に取り付けたものであって、前記規制部材がアンテナの前記放射部の上面に円周方向に等角度で形成された凸部である請求項 7 記載の高周波加熱装置。

9. 前記アンテナは、円筒状の受信部の上端に略円盤状の放射部を同軸状に取り付けたものであって、前記規制部材がアンテナの前記放射部に円周方向に等角度で取り付けられた車輪である請求項 7 記載の高周波加熱装置。

10. 前記アンテナに第 1 の磁石を配置するとともに、この第 1 の磁石の載置台側を非磁性部材、そして加熱室の底面側を磁性部材で覆い、

前記回転部材の前記第 1 の磁石に対応する位置に、第 2 の磁石又は磁性体を配置した請求項 1 記載の高周波加熱装置。

11. 前記アンテナが非磁性部材からなり、このアンテナの下面に前記第 1 の磁石を配置し、その表面を磁性部材で覆った請求項 10 記載の高周波加熱装置。

12. 前記アンテナが磁性部材からなり、このアンテナの上面に前記第 1 の磁石を配置し、その表面を非磁性部材で覆った請求項 10 記載の高周波加熱装置。

13. 前記アンテナの外周近傍に配置された下ヒータと、前記モータと前記下ヒータの動作を制御する制御手段とをさらに備え、前記下ヒータの加熱時には前記アンテナを回転させる請求項 1 記載の高周波加熱装置。

14. 前記下ヒータの加熱停止後、所定の条件下で前記アンテナを回転させる請

求項 1 3 記載の高周波加熱装置。

1 5. 前記所定の条件が、前記下ヒータ加熱停止後の時間を計時するタイマーを設け、前記下ヒータの加熱停止後前記タイマーが所定時間計時するまでとする請求項 1 4 記載の高周波加熱装置。

1 6. 前記所定の条件が、前記加熱室の温度を検出する温度検出手段を設け、前記下ヒータ加熱停止後前記温度検出手段で検出された温度が所定温度に下がるまでとする請求項 1 4 記載の高周波加熱装置。

1 7. 前記加熱室の扉の開閉状態を検出する手段を設け、前記下ヒータ加熱停止後前記扉の開状態を検出した時は、前記アンテナの回転動作を停止することを特徴とする請求項 1 3 ～ 1 6 のいずれかに記載の高周波加熱装置。

1 8. 前記回転部材を使用しない場合は、前記下ヒータ加熱停止後前記扉が開状態でも、前記アンテナの回転動作を停止しないことを特徴とする請求項 1 3 ～ 1 7 のいずれかに記載の高周波加熱装置。

FIG.1

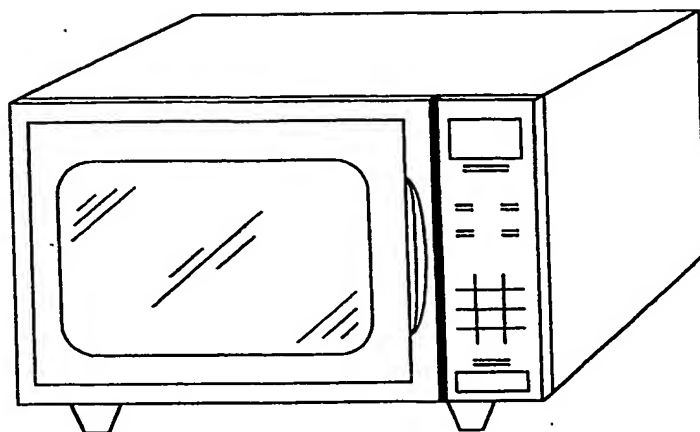


FIG.2

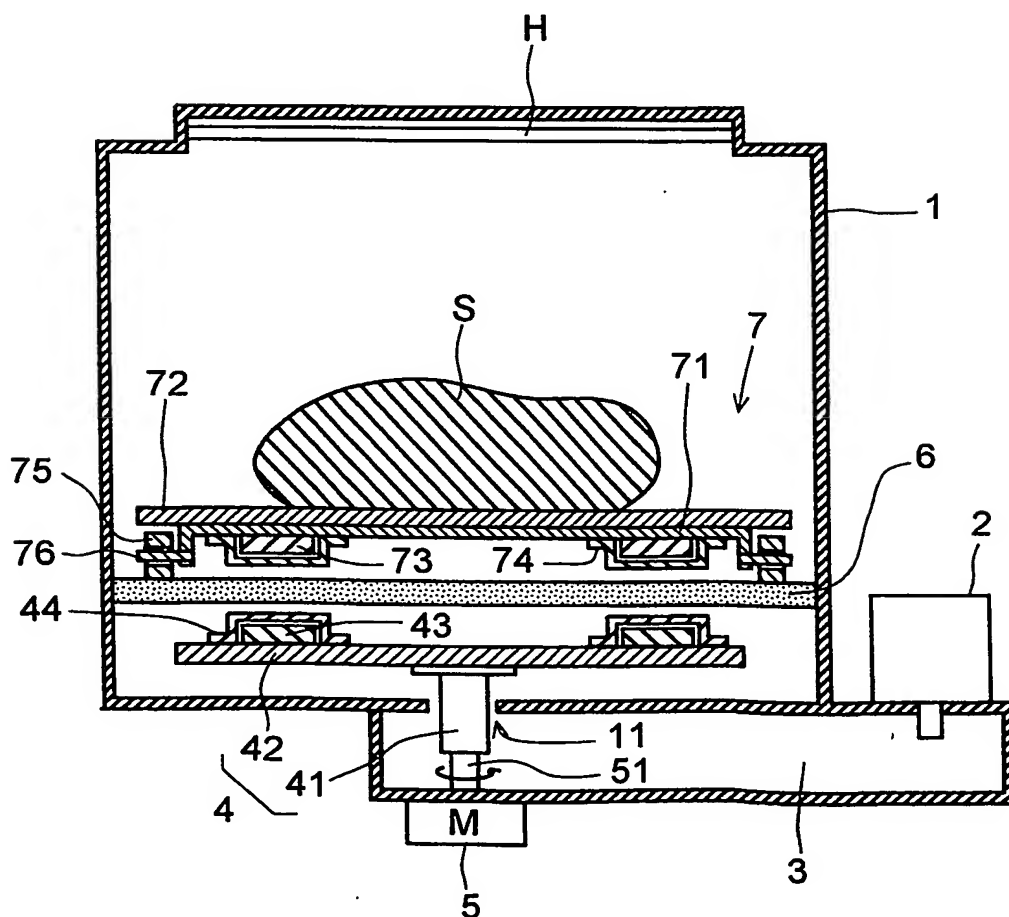


FIG.3

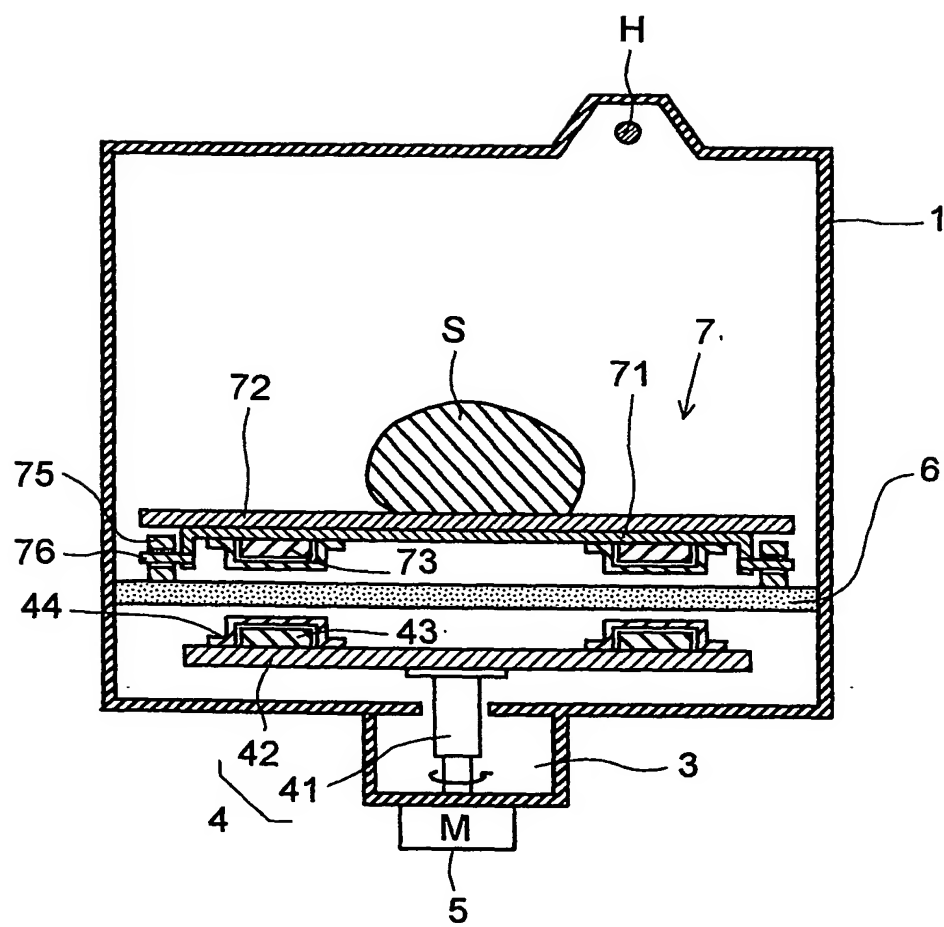


FIG.4

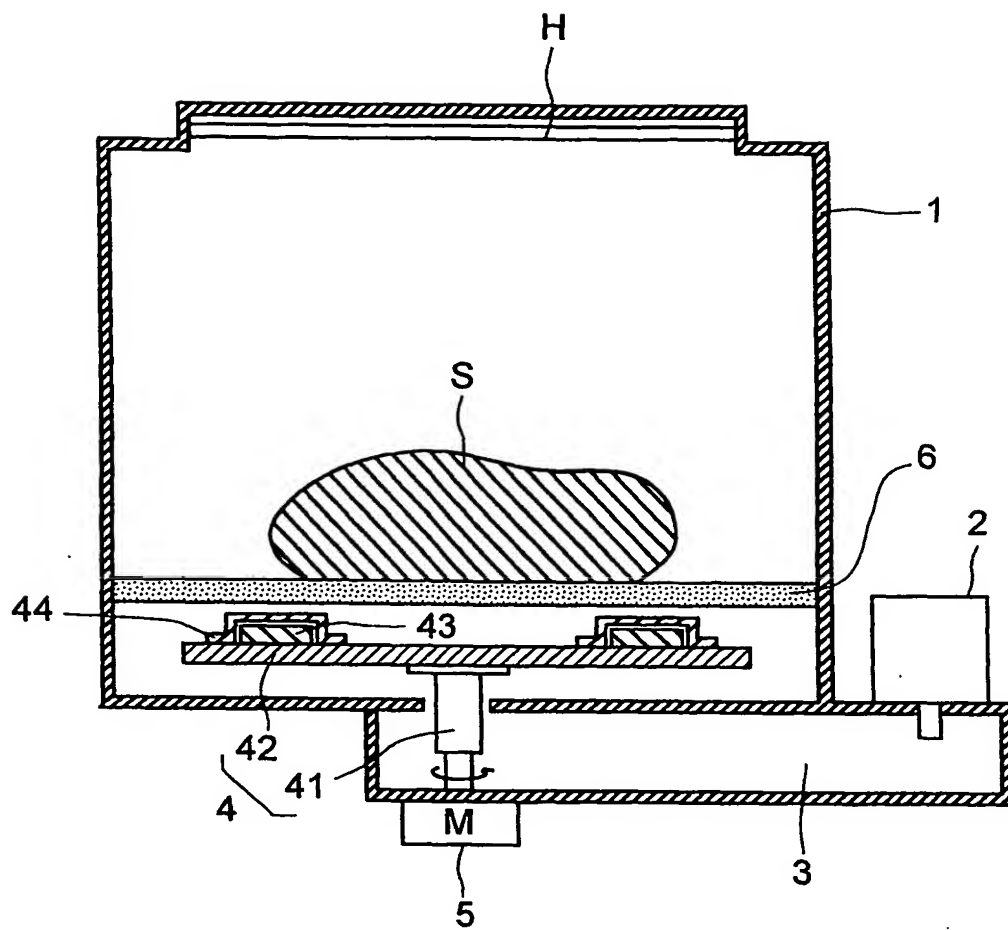


FIG.5

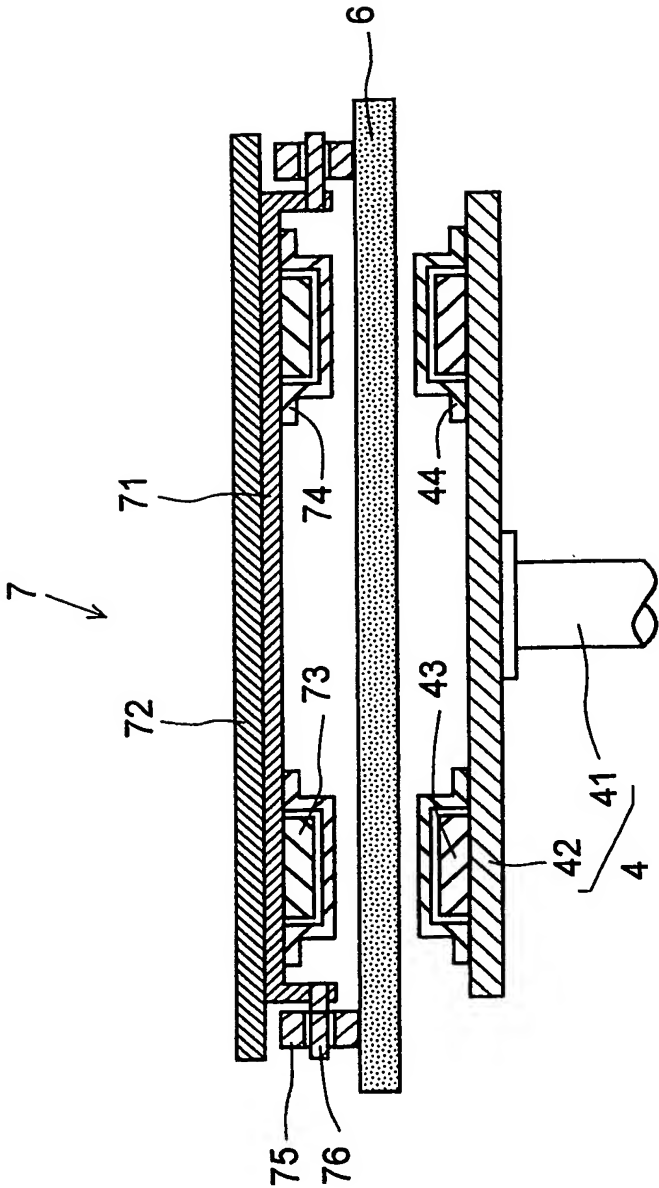


FIG. 6

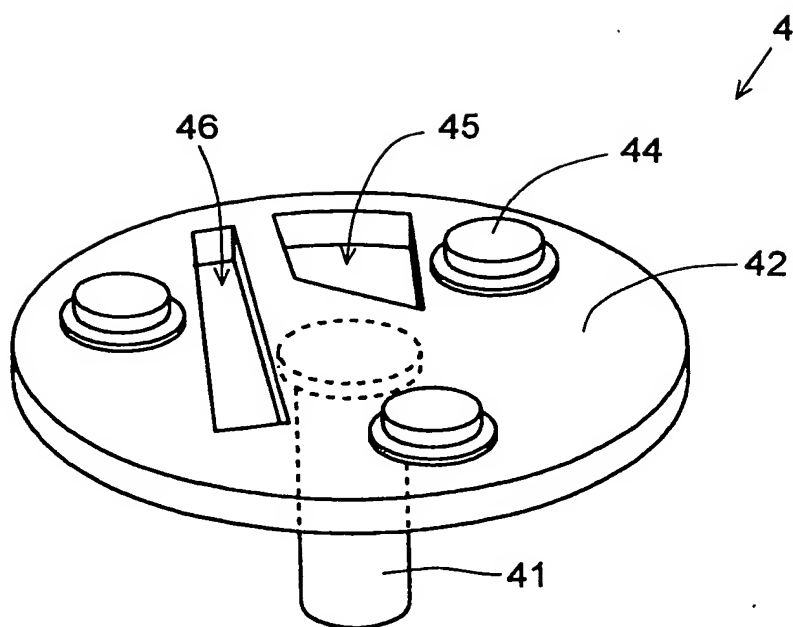


FIG.7

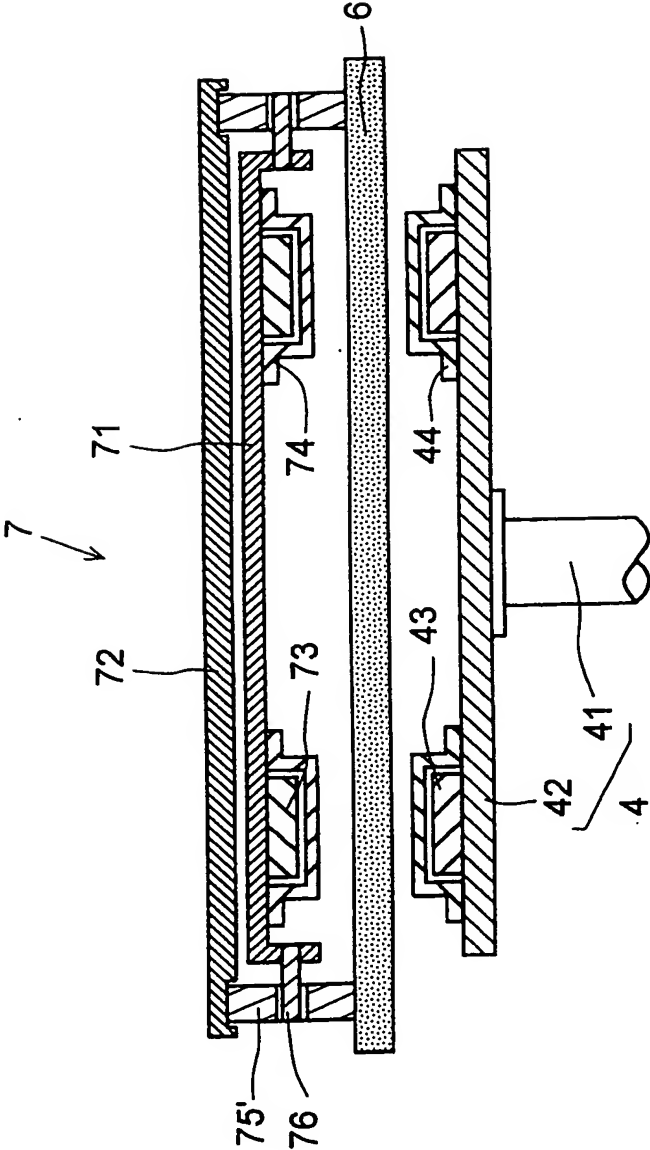




FIG.8

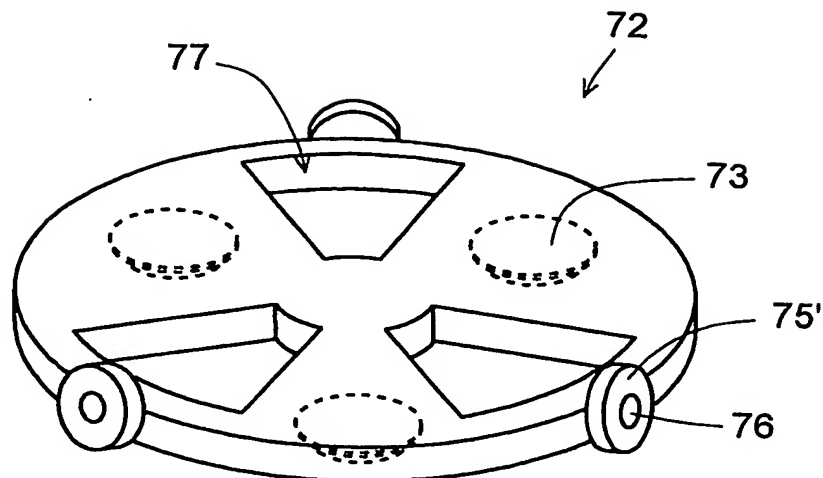


FIG.9

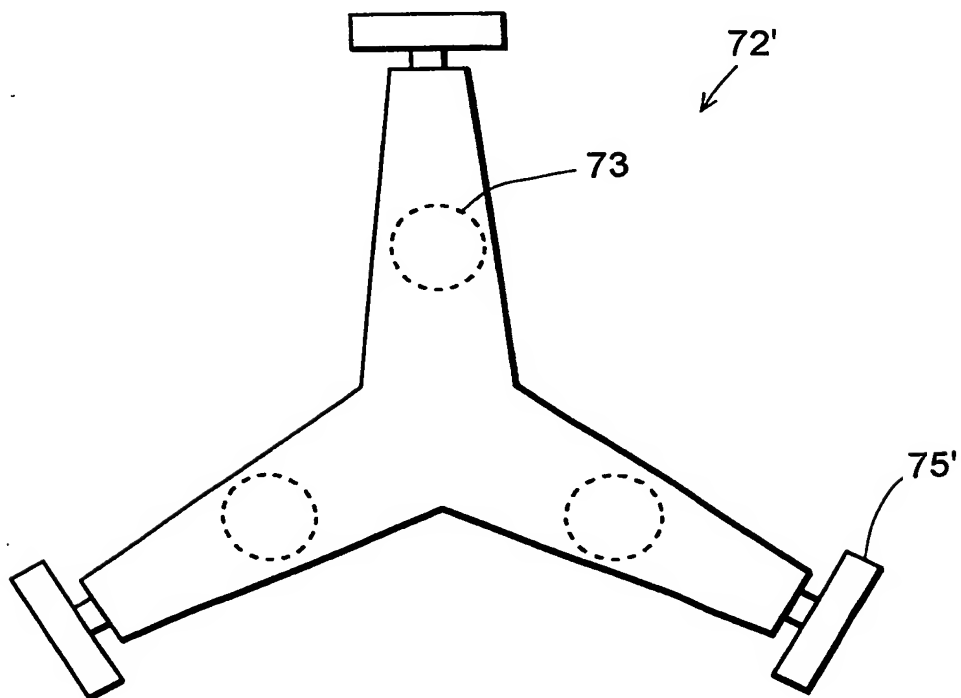


FIG.10

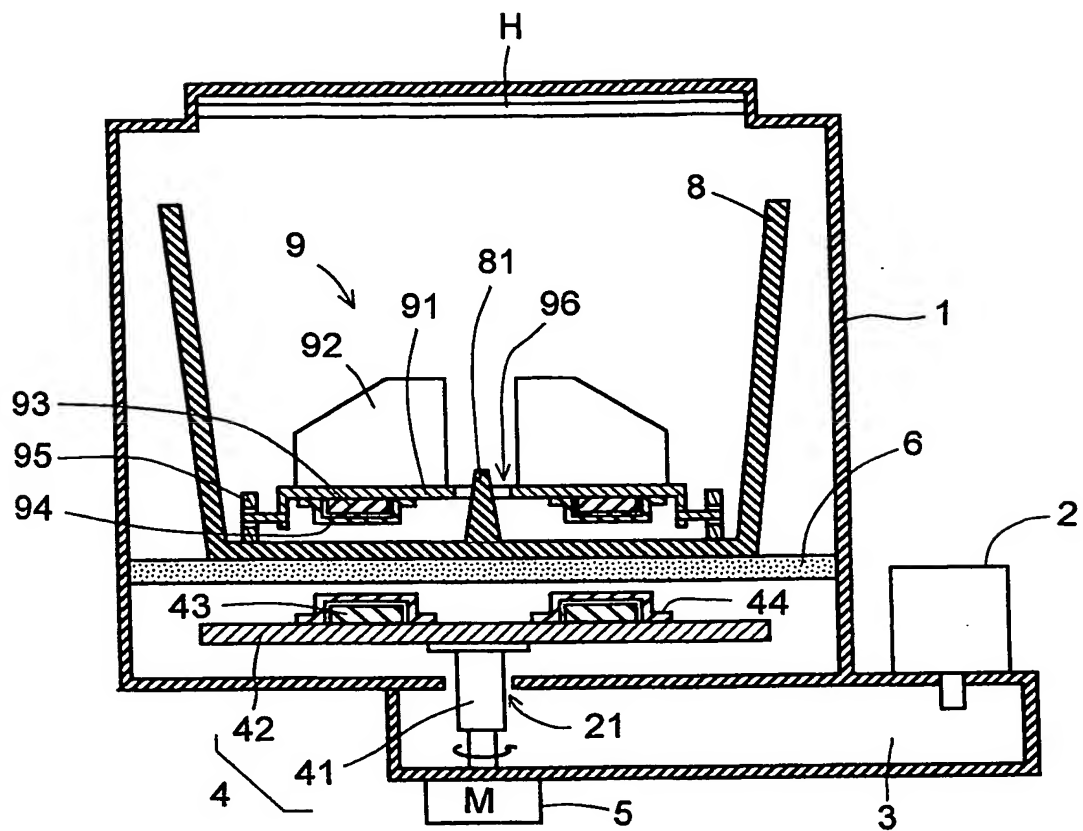


FIG.11

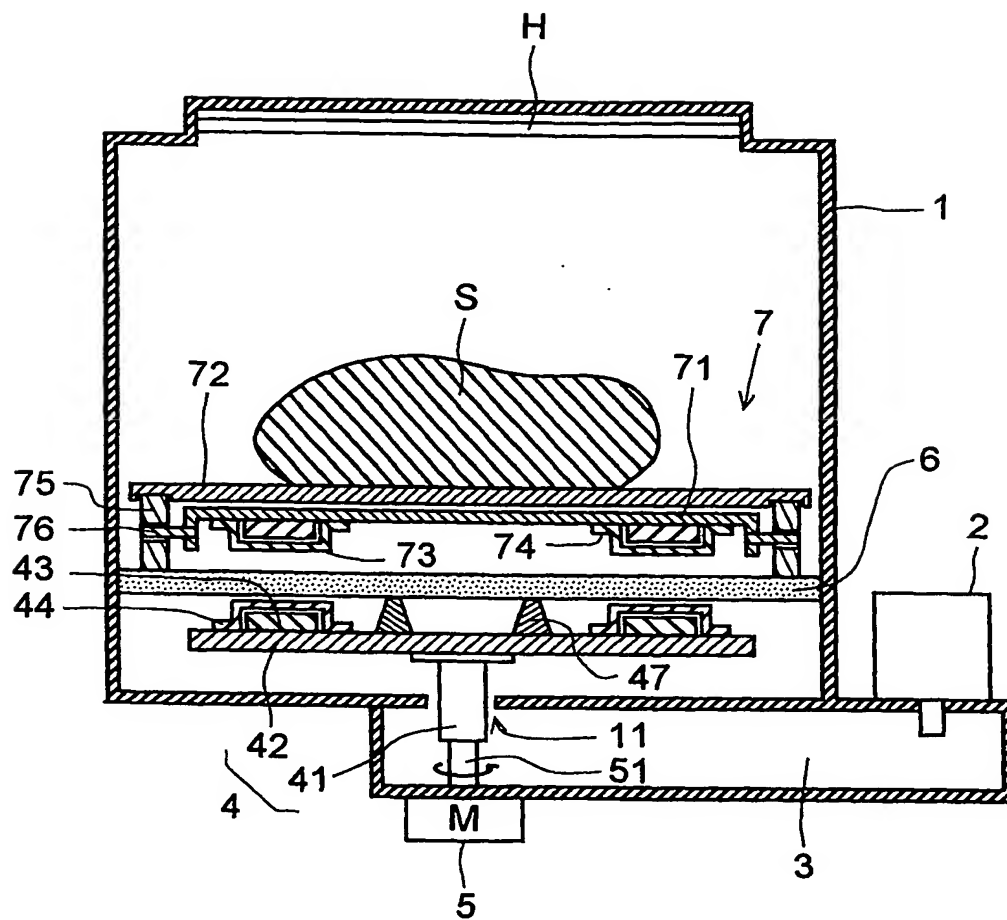


FIG.12

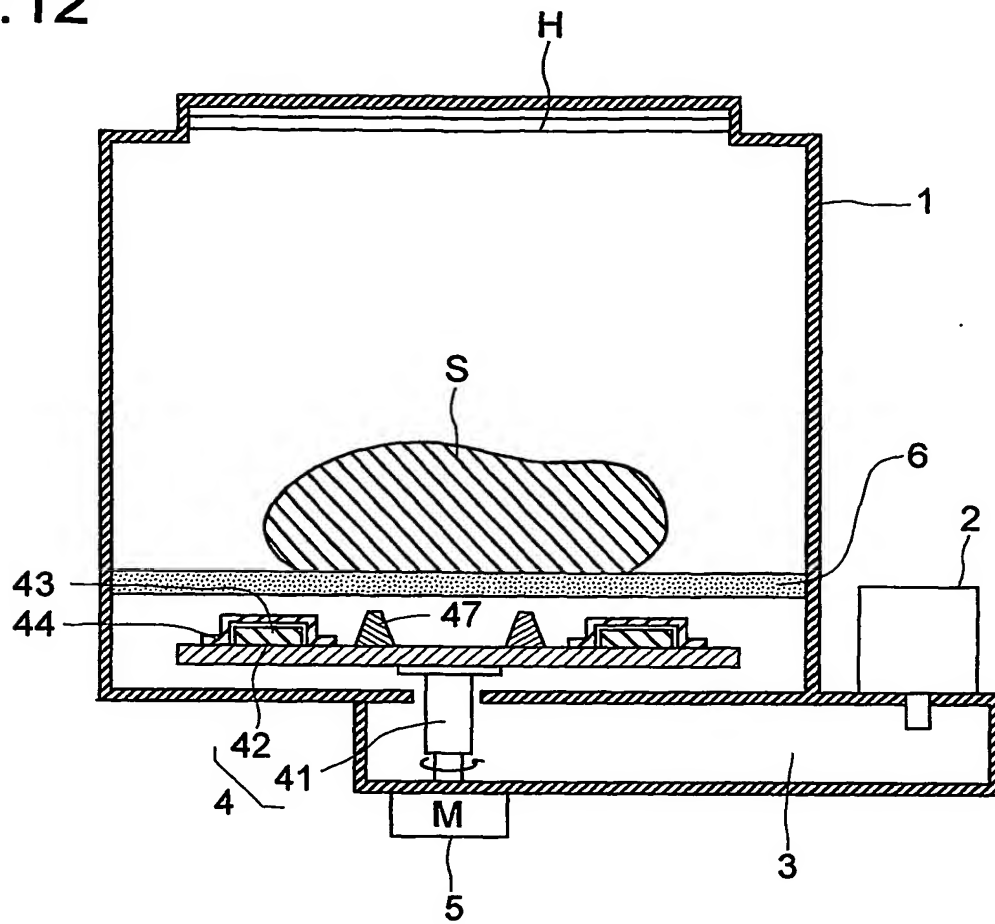


FIG.13

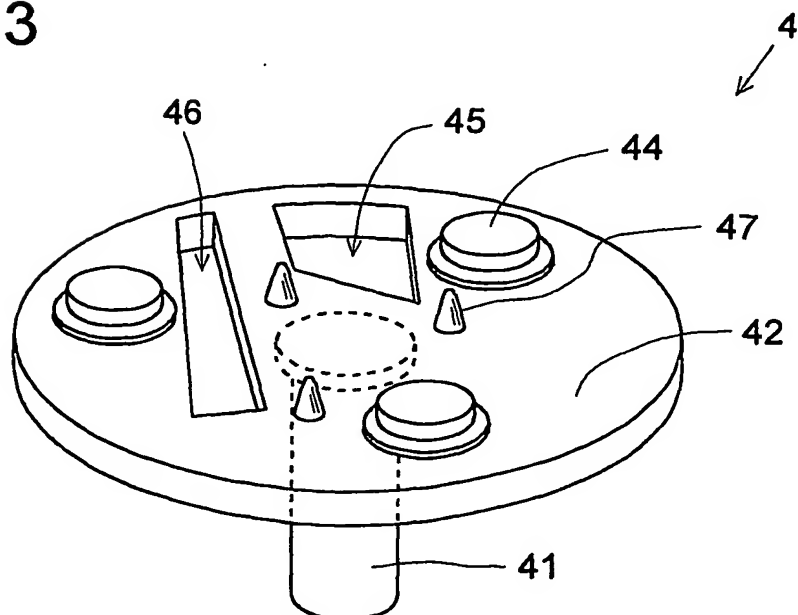


FIG.14

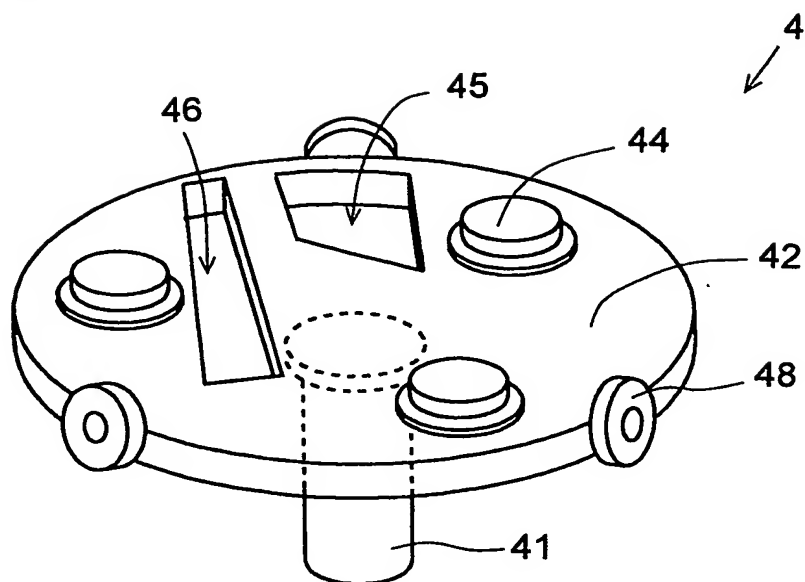


FIG.15

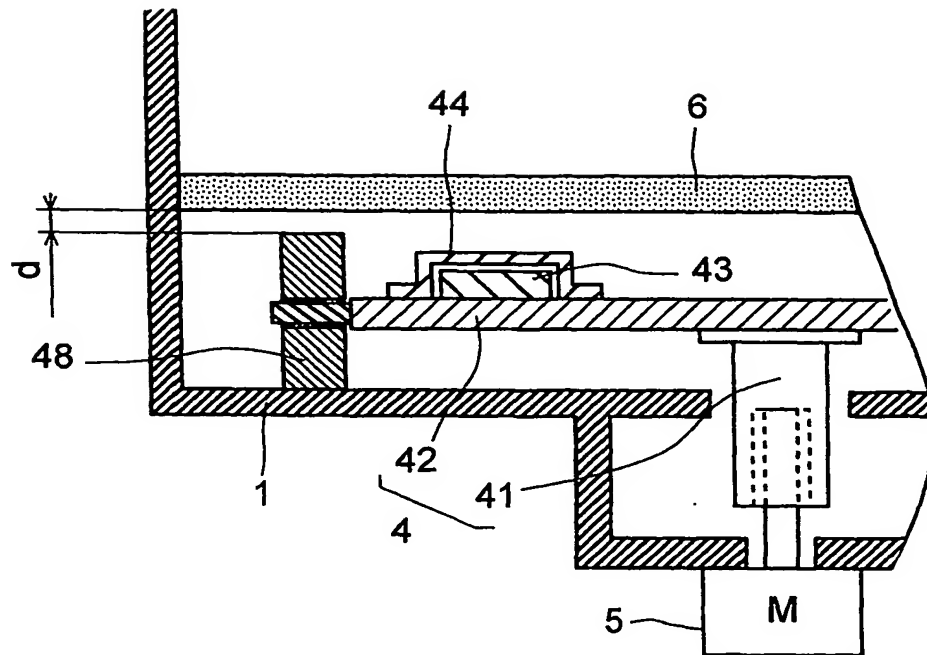


FIG.16

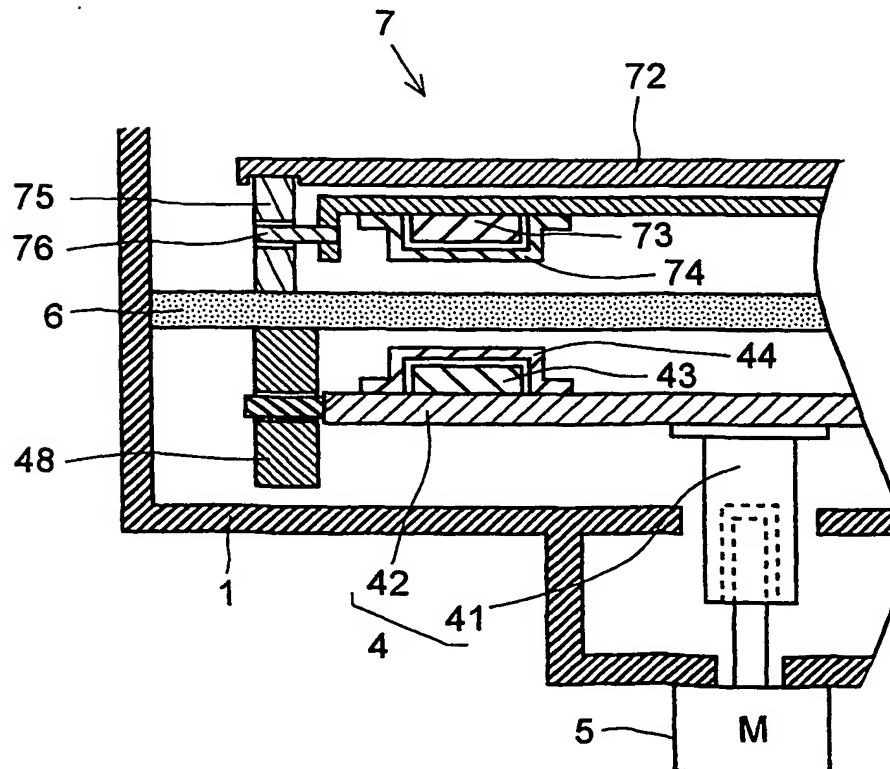


FIG.17

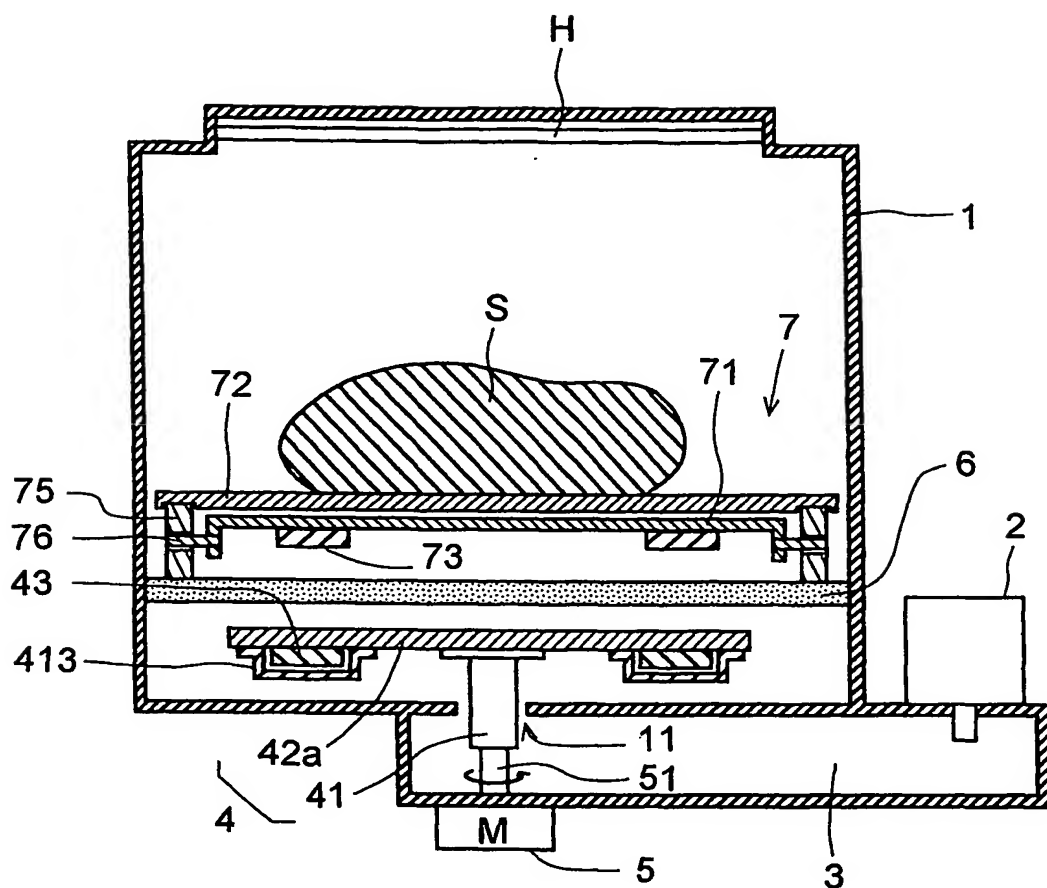


FIG.18

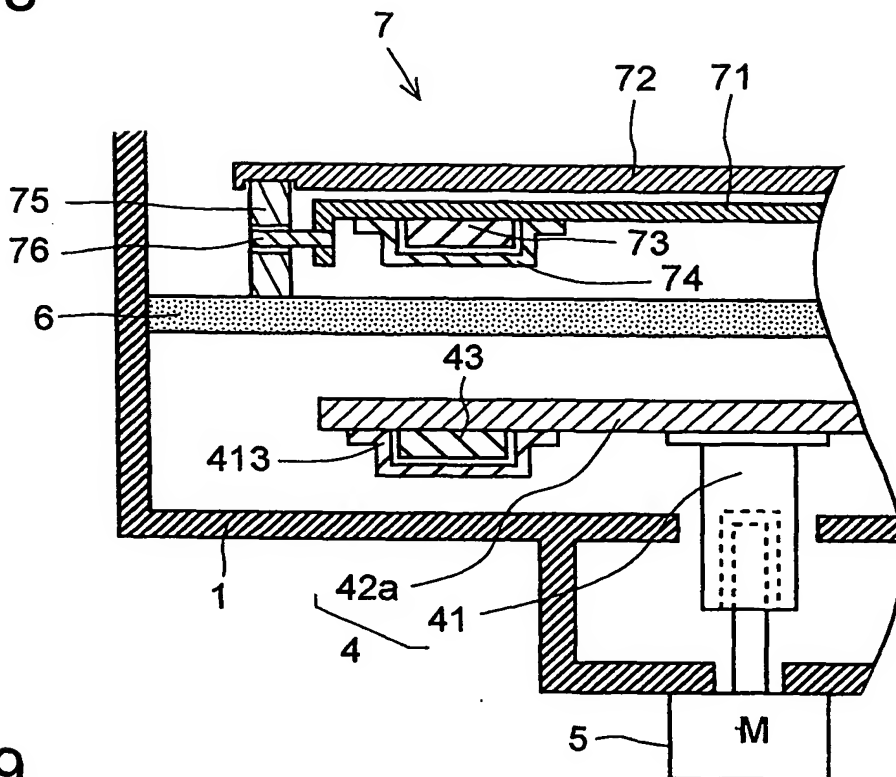


FIG.19

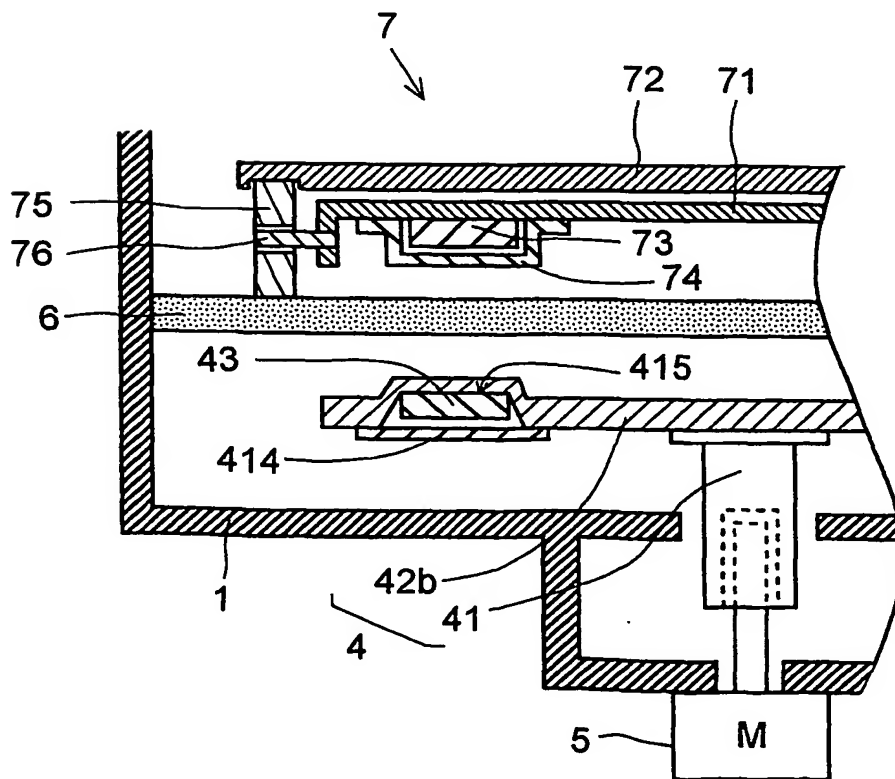




FIG.20

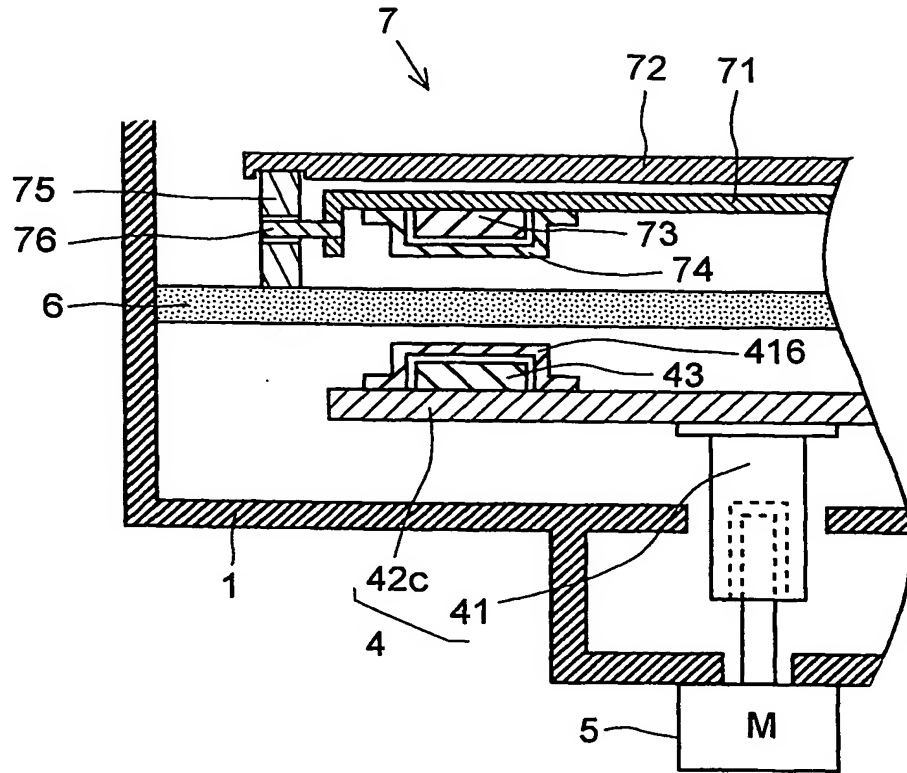


FIG.21

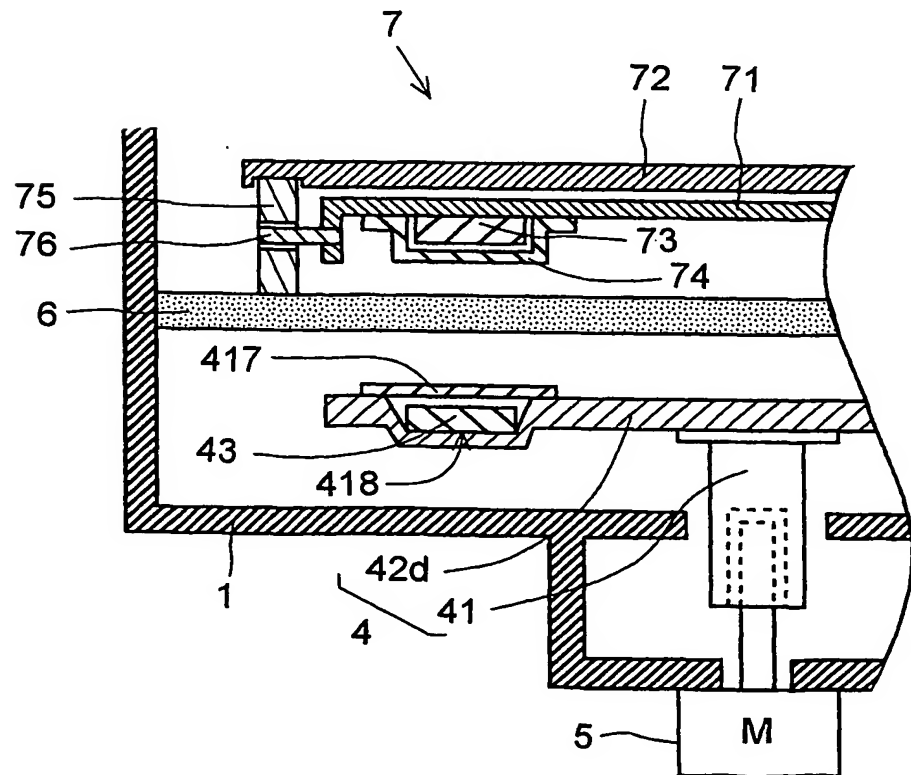


FIG.22

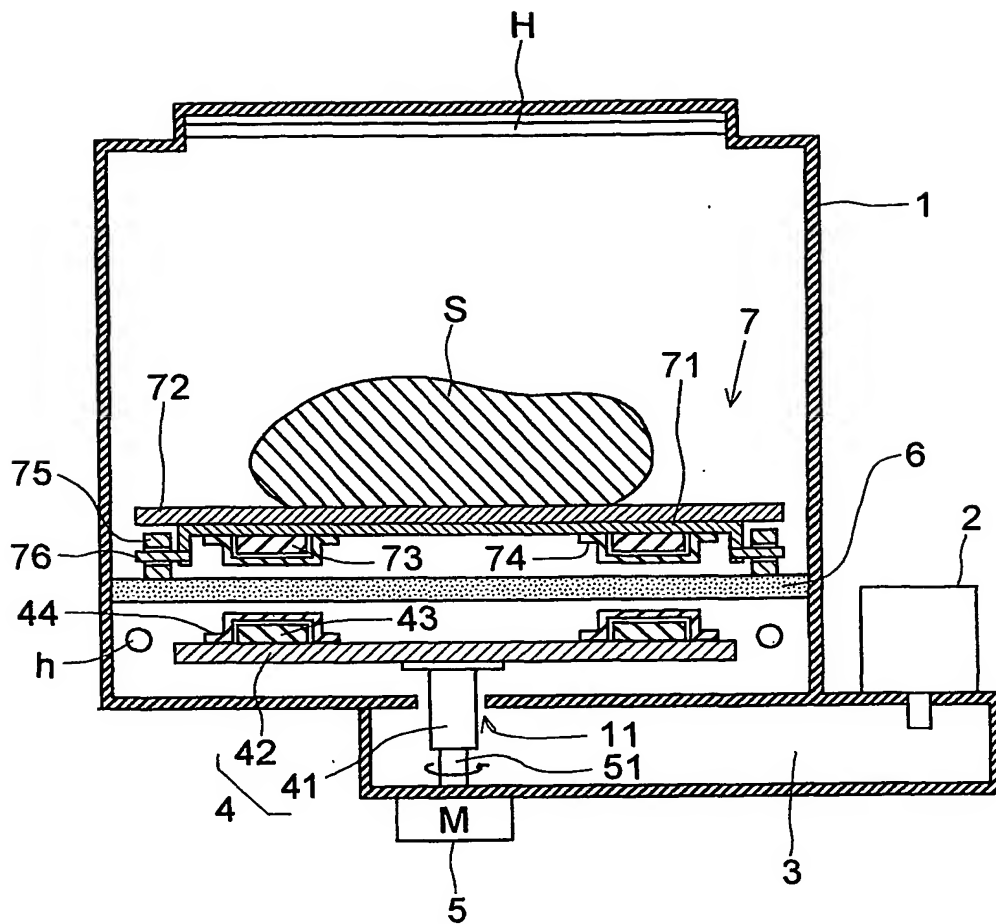


FIG.23

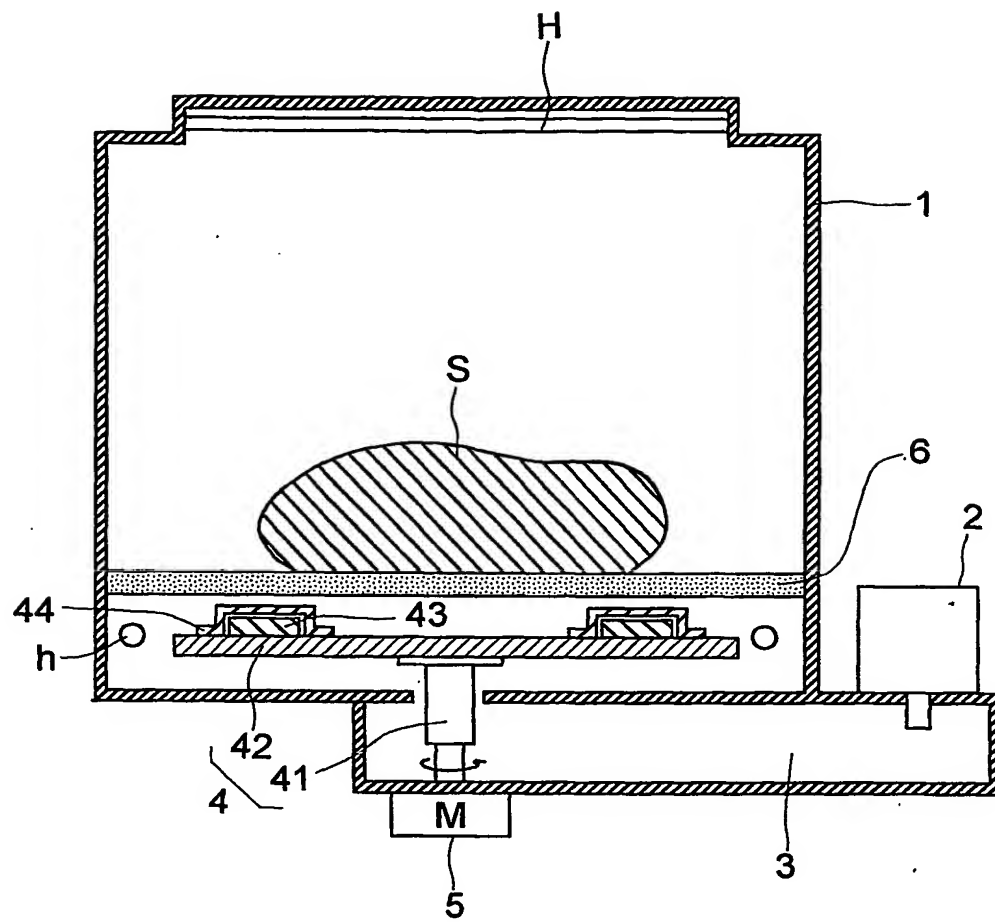


FIG.24

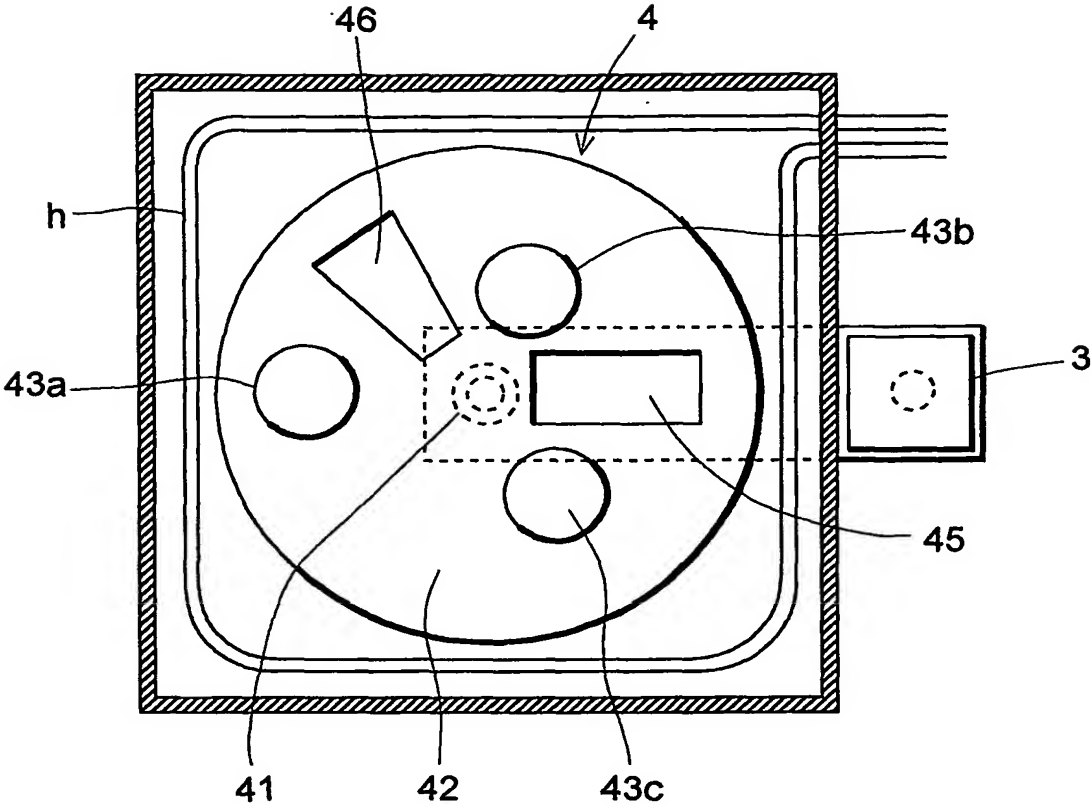


FIG.25

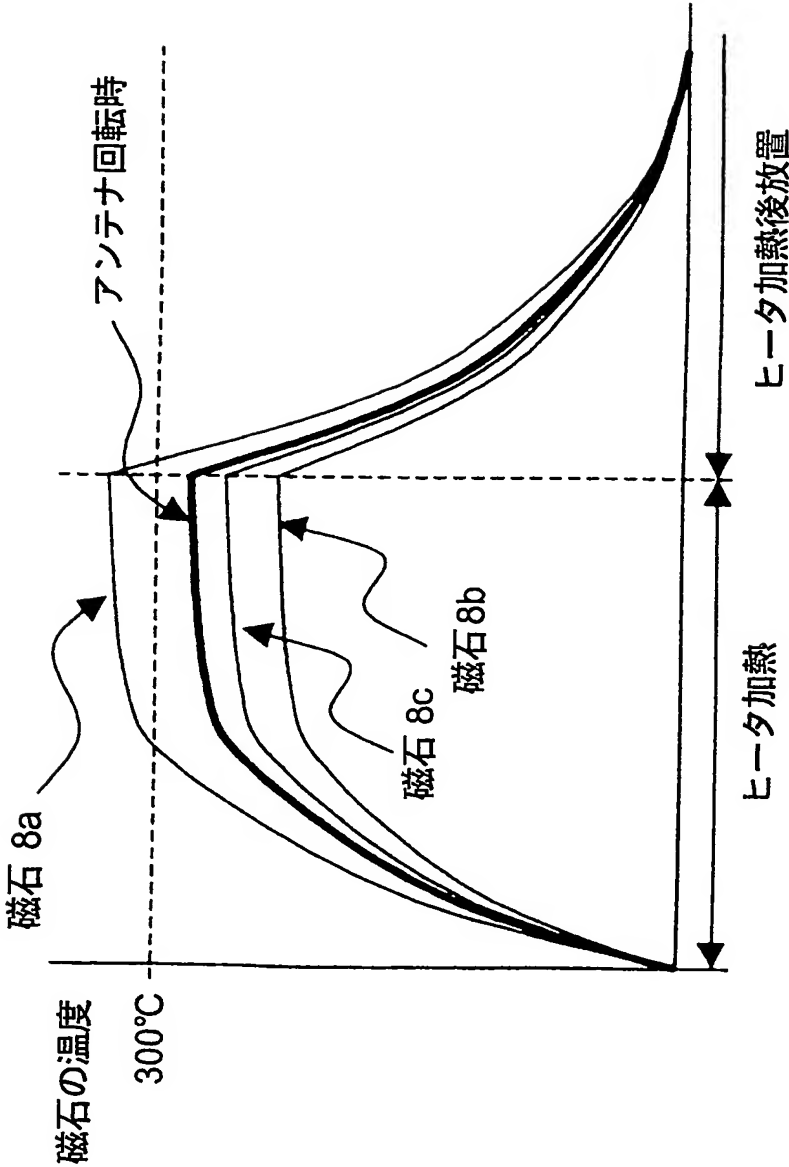


FIG.26

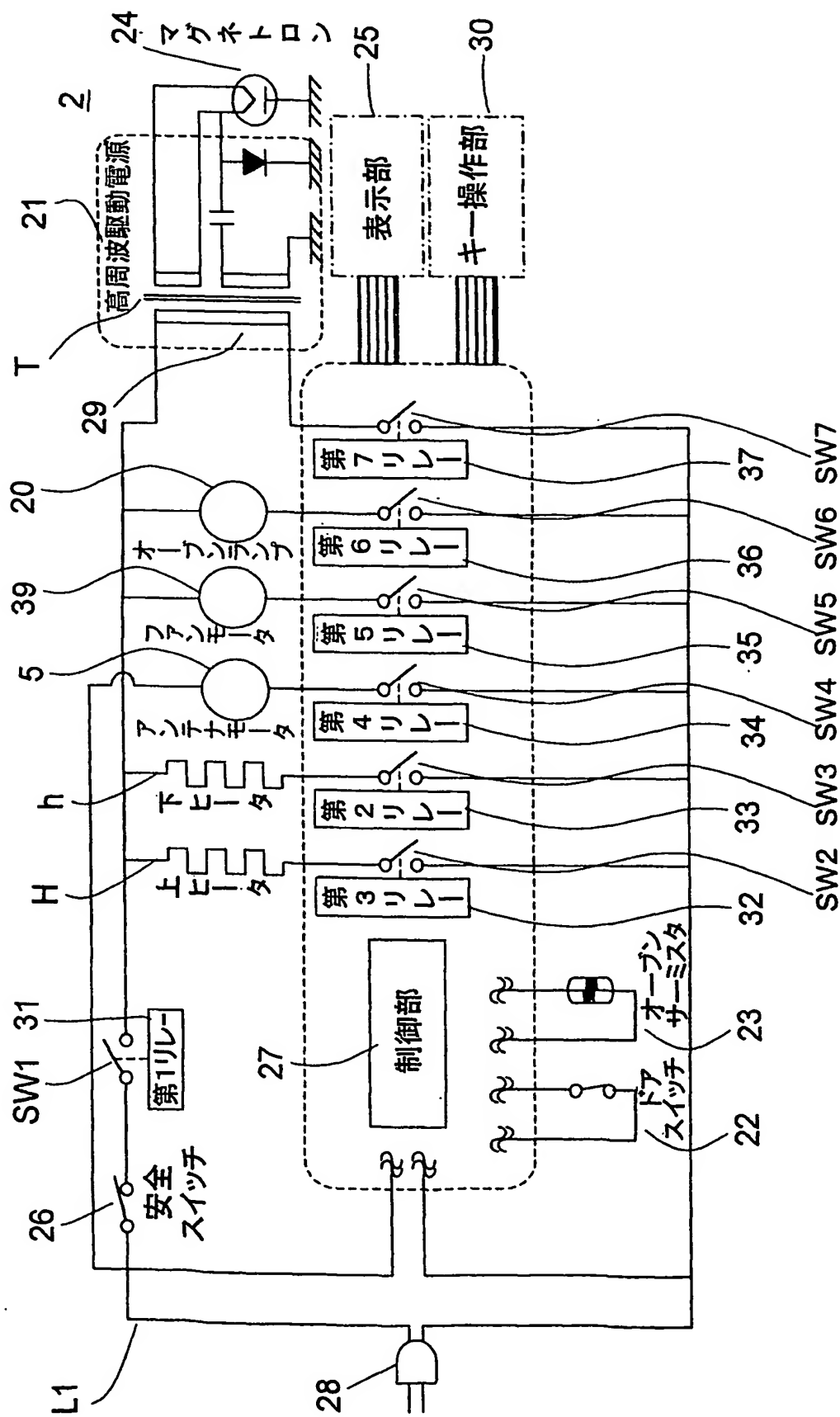


FIG.27

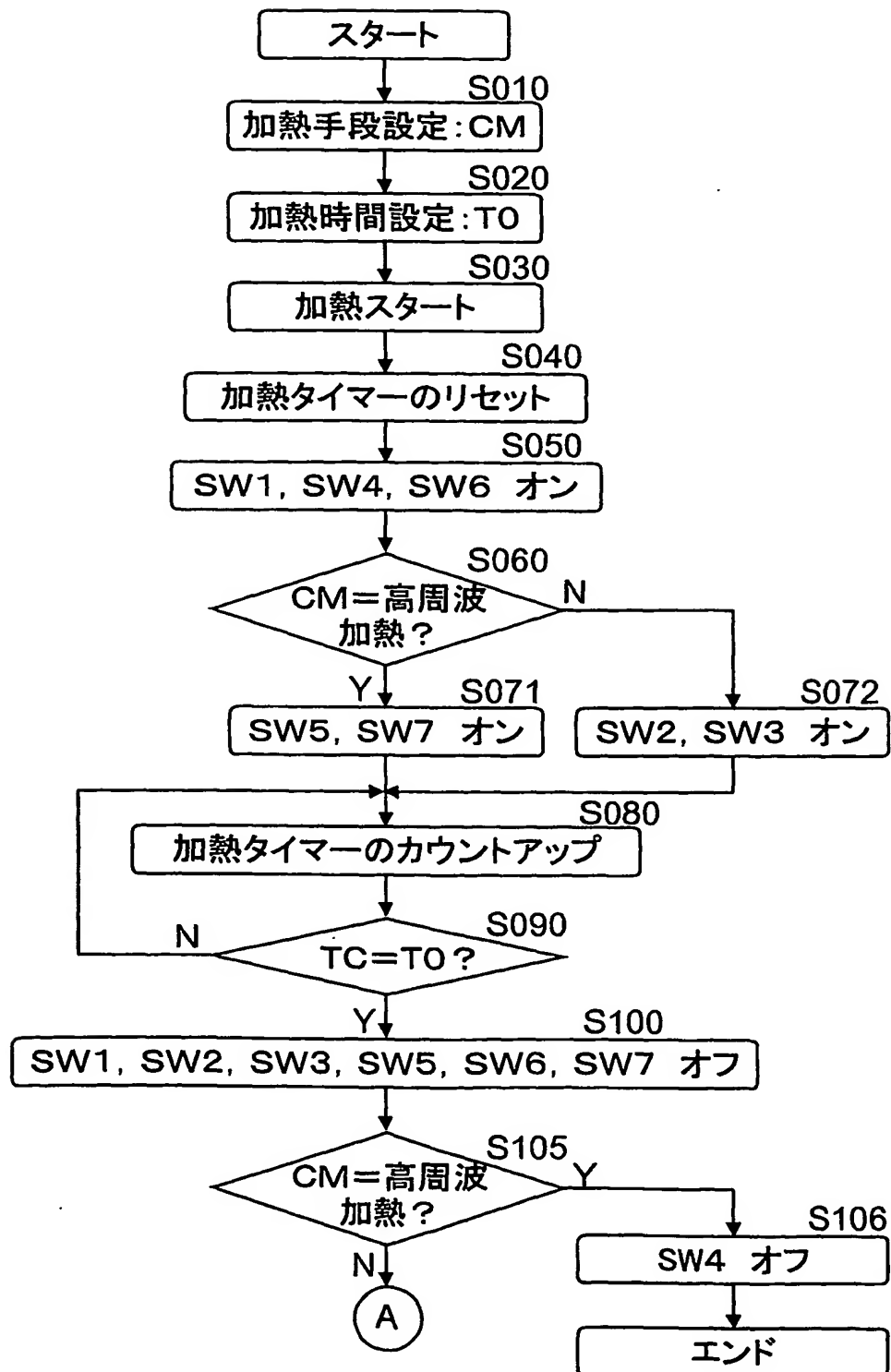


FIG.28

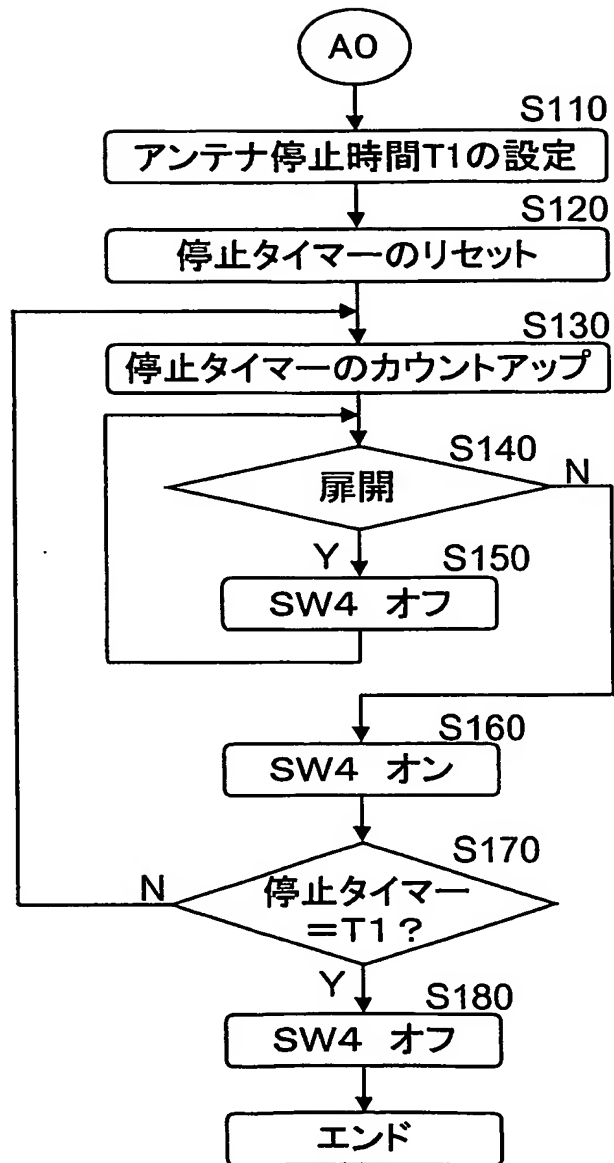




FIG.29

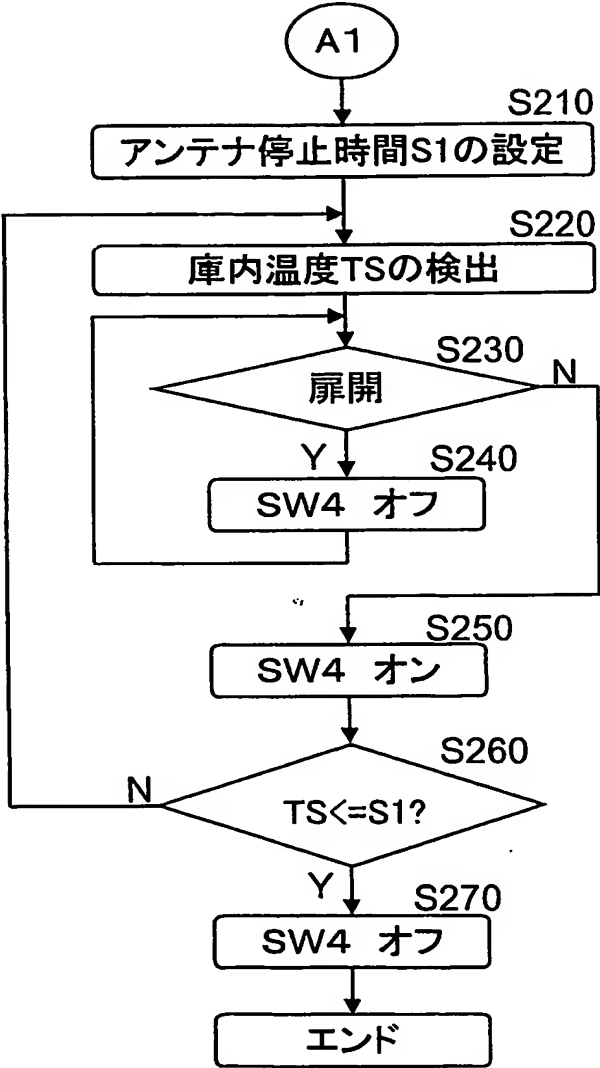


FIG.30

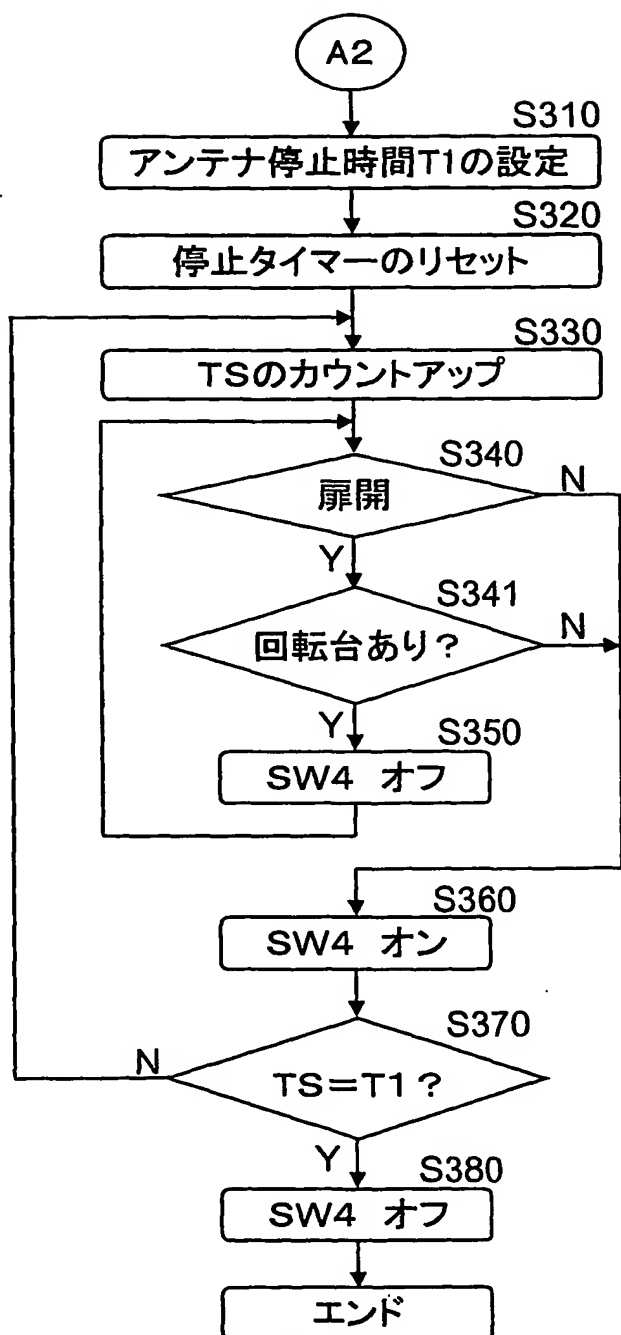


FIG.31

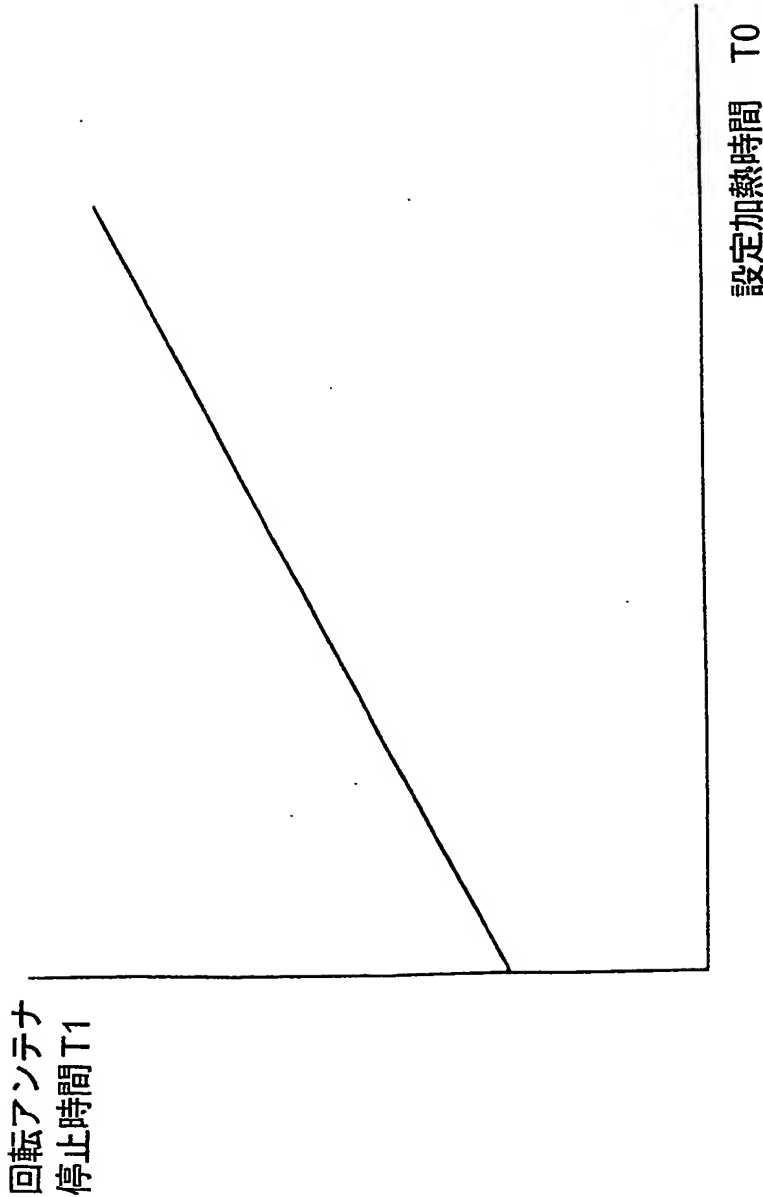


FIG.32

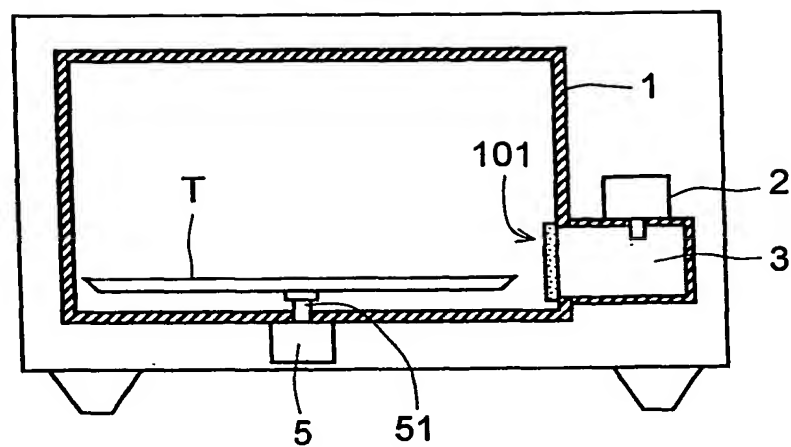


FIG.33

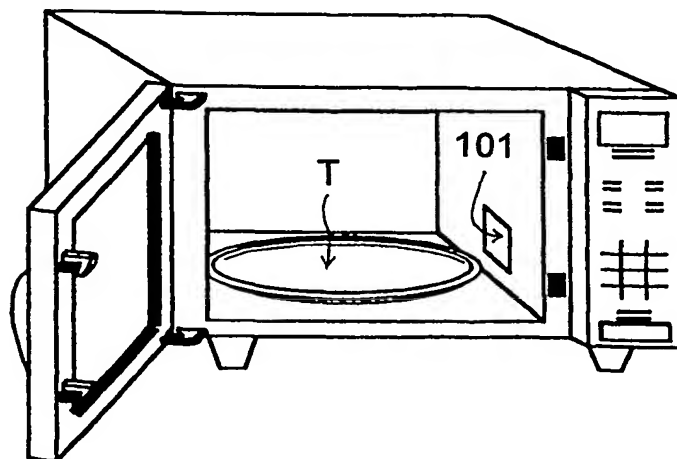


FIG.34

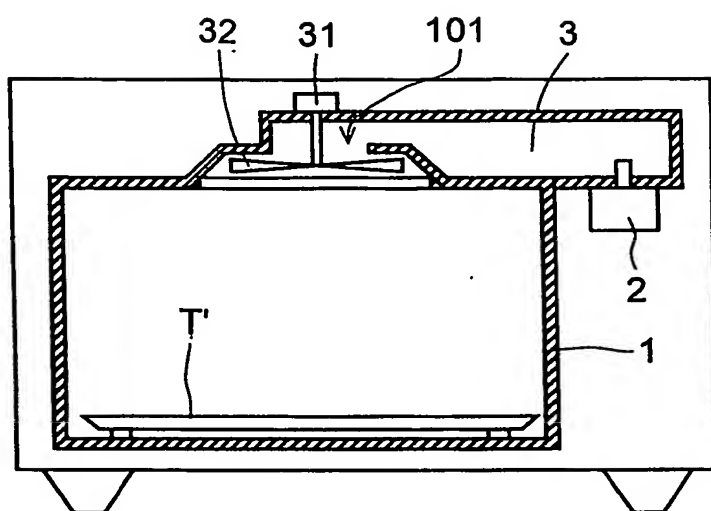


FIG.35

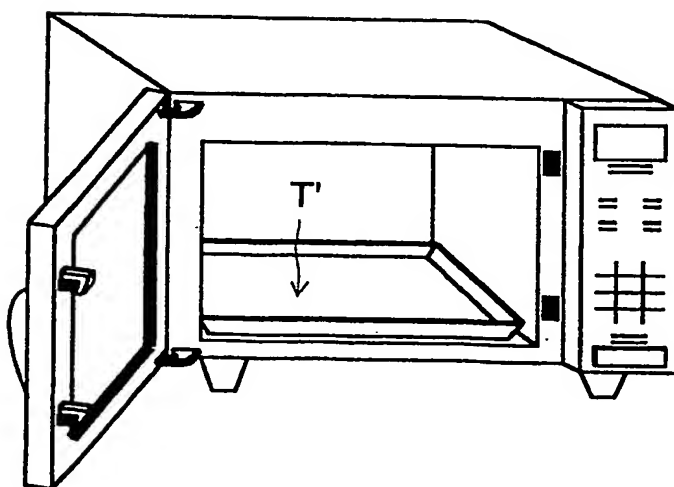


FIG.36

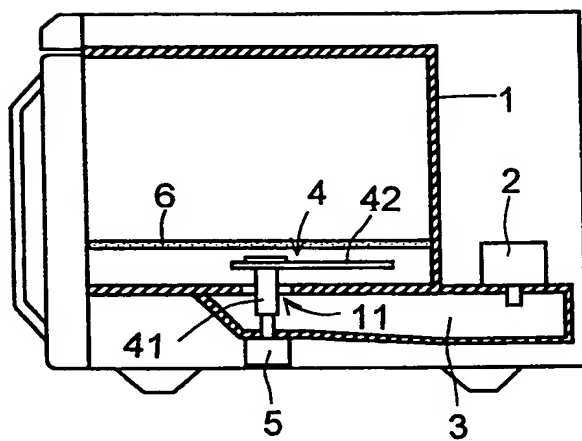


FIG.37

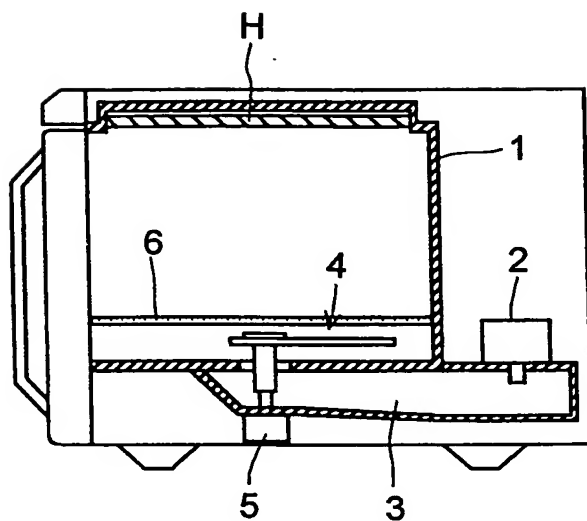
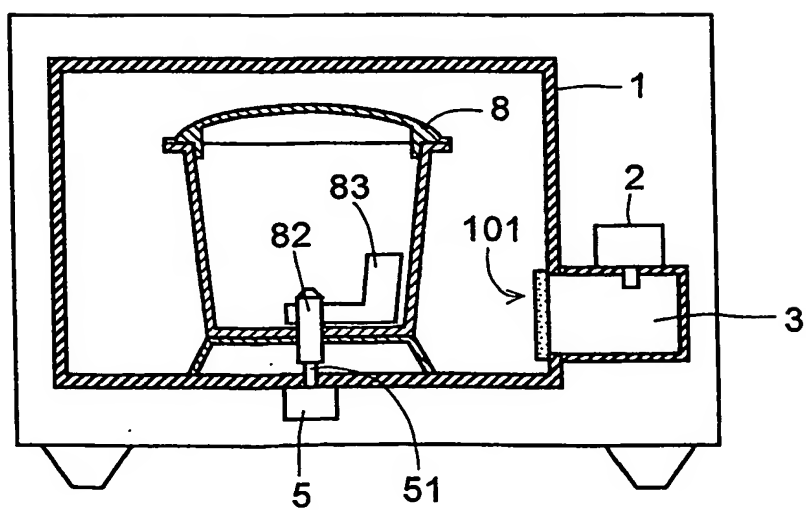


FIG.38



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/09495

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> H05B6/78, H05B6/72, H05B6/64, F24C7/02, F24C15/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> H05B6/78, H05B6/72, H05B6/64, F24C7/02, F24C15/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 53-90043 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 August, 1978 (08.08.78), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-18
A	JP 53-101753 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 05 September, 1978 (05.09.78), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-18
A	JP 59-14294 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 January, 1984 (25.01.84), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-18

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
02 October, 2003 (02.10.03)

Date of mailing of the international search report  
21 October, 2003 (21.10.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/09495

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6076957 A (BEL ART PRODUCTS, INC.), 20 June, 2000 (20.06.00), Full text; Figs. 1 to 5 & JP 2000-237566 A & SE 403 A & GB 2348588 A & DE 10008041 A & AU 1752900 A	1-18
A	JP 5-54910 U (Sanyo Electric Co., Ltd.), 23 July, 1993 (23.07.93), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-18

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H05B6/78, H05B6/72, H05B6/64, F24C7/02, F24C15/16

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H05B6/78, H05B6/72, H05B6/64, F24C7/02, F24C15/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 53-90043 A (松下電器産業株式会社) 1978. 08. 08, 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-18
A	JP 53-101753 A (松下電器産業株式会社) 1978. 09. 05, 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-18
A	JP 59-14294 A (松下電器産業株式会社) 1984. 01. 25, 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-18

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02. 10. 03

国際調査報告の発送日

21.10.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

長 崎 洋 一



3 L

3024

電話番号 03-3581-1101 内線 3335

C (続き) . 関連すると認められる		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US 6076957 A (BEL ART PRODUCTS, INC. ) 2000. 06. 20, 全文, 図1-5 & JP 2000-237566 A & SE 403 A & GB 2348588 A & DE 10008041 A & AU 1752900 A	1-18
A	JP 5-54910 U (三洋電機株式会社) 1993. 07. 23, 全文, 図1-3 (ファミリーなし)	1-18